



中华人民共和国国家标准

GB/T 27606—2020
代替 GB/T 27606—2011

GNSS 接收机数据自主交换格式

GNSS receiver independent exchange format

2020-12-14 发布

2021-04-01 实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

目 次

前言 I

引言 IV

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义、缩略语..... 1

 3.1 术语和定义 1

 3.2 缩略语 2

4 总则 2

 4.1 GNSS 接收机数据自主交换格式文件 2

 4.2 文件头部分 5

5 GNSS 观测数据文件 7

 5.1 观测量 7

 5.2 基础观测量的修正 8

 5.3 GNSS 观测数据文件的头部分 9

 5.4 GNSS 观测数据文件的数据部分 25

6 GNSS 导航数据文件 29

 6.1 GNSS 导航数据文件的头部分 29

 6.2 GNSS 导航数据文件的数据部分 32

7 气象数据文件..... 42

 7.1 概述 42

 7.2 气象数据文件的头部分 42

 7.3 气象数据文件的数据部分 43

附录 A(资料性附录) GNSS 接收机数据自主交换格式数据文件 45

附录 B(资料性附录) GNSS 多系统伪距观测量的闰秒改正值偏差修正方法 67

参考文献 68

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准代替 GB/T 27606—2011《GNSS 兼容接收机数据自主交换格式》，与 GB/T 27606—2011 相比，主要技术变化如下：

- 修改了术语“伪距”的定义(见 3.1.1, 2011 年版的 3.1.1)；
- 修改了术语“多普勒观测量”的定义(见 3.1.2, 2011 年版的 3.1.2)；
- 修改了术语“北斗时间”的定义(见 3.1.4, 2011 年版的 3.1.4)；
- 增加了术语“载波相位观测值”的定义(见 3.1.5)；
- 增加了术语“码间偏差”的定义(见 3.1.6)；
- 修改了缩略语 IGS、UTC(见 3.2, 2011 年版的 3.2)；
- 增加了缩略语 AODC、AODE、BDS、GNSS、IRNSS、QZSS(见 3.2)；
- 删除了缩略语 COMPASS、C-RINEX、GST(见 2011 年版的 3.2)；
- 增加了总则(见第 4 章)；
- 删除了基础定义(见 2011 年版的第 4 章)；
- 增加了 GNSS 接收机数据自主交换格式文件(见 4.1)；
- 删除了 C-RINEX 文件(见 2011 年版的 4.1)；
- 修改了文件类型(见 4.1.1, 2011 年版的 4.1.1)；
- 修改了文件结构(见 4.1.2, 2011 年版的 4.1.2)；
- 修改了文件格式(见 4.1.3, 2011 年版的 4.1.3)；
- 修改了文件名称(见 4.1.4, 2011 年版的 4.1.4)；
- 修改了卫星系统及编号(见 4.1.5, 2011 年版的 4.2)；
- 修改了时间系统标识符(见 4.1.6, 2011 年版的 4.3)；
- 修改了文件头部分(见 4.2, 2011 年版的第 5 章)；
- 修改了基本格式(见 4.2.1, 2011 年版的 5.1)；
- 修改了头记录标识(见 4.2.2, 2011 年版的 5.2)；
- 修改了头记录的排列顺序(见 4.2.3, 2011 年版的 5.3)；
- 修改了头记录信息未知项的处理(见 4.2.4, 2011 年版的 5.4)；
- 修改了头部分的读取(见 4.2.5, 2011 年版的 5.5)；
- 修改了时间系统(见 4.2.6, 2011 年版的 5.6)；
- 修改了 GNSS 观测数据文件(见第 5 章, 2011 年版的第 6 章)；
- 修改了观测量(见 5.1, 2011 年版的 6.1)；
- 修改了观测时间(见 5.1.1, 2011 年版的 6.1.1)；
- 修改了伪距(见 5.1.2, 2011 年版的 6.1.2)；
- 修改了载波相位(见 5.1.3, 2011 年版的 6.1.3)；
- 修改了多普勒观测量(见 5.1.4, 2011 年版的 6.1.4)；
- 修改了其他观测量(见 5.1.5, 2011 年版的 6.1.5)；
- 修改了基础观测量的修订(见 5.2, 2011 年版的 6.2)；
- 修改了伪距观测量的系统时间差修正(见 5.2.1, 2011 年版的 6.2.1)；



- 修改了接收机钟差修正(见 5.2.2,2011 年版的 6.2.2);
- 修改了 GNSS 观测数据文件的头部分(见 5.3,2011 年版的 6.3);
- 修改了组成(见 5.3.1,2011 年版的 6.3.1);
- 修改了文件生成时间(见 5.3.2,2011 年版的 6.3.2);
- 修改了观测量代码(见 5.3.3,2011 年版的 6.3.3);
- 增加了观测量代码和相位校准(见 5.3.4);
- 修改了特殊观测量代码(见 5.3.5,2011 年版的 6.3.4);
- 修改了观测量代码与观测量记录的对应(见 5.3.6,2011 年版的 6.3.5);
- 修改了测站点类型(见 5.3.7,2011 年版的 6.3.6);
- 修改了比例因子(见 5.3.8,2011 年版的 6.3.7);
- 修改了运动物体上的数据记录(见 5.3.9,2011 年版的 6.3.8);
- 修改了码间偏差的修正(见 5.3.10,2011 年版的 6.3.9);
- 修改了天线相位中心偏差修正(见 5.3.11,2011 年版的 6.3.10);
- 修改了 GNSS 观测数据文件的头部分格式(见 5.3.12,2011 年版的 6.3.11);
- 修改了 GNSS 观测数据文件的头部分(见 5.4,2011 年版的 6.4);
- 修改了观测数据的记录规则(见 5.4.1,2011 年版的 6.4.1);
- 修改了信号强度(见 5.4.2,2011 年版的 6.4.2);
- 修改了半波长观测数据、半周模糊度的记录(见 5.4.3,2011 年版的 6.4.3);
- 修改了 GNSS 观测数据文件数据部分的格式(见 5.4.4,2011 年版的 6.4.4);
- 修改了 GNSS 导航数据文件(见第 6 章,2011 年版的第 7 章);
- 修改了 GNSS 导航数据文件的头部分(见 6.1,2011 年版的 7.1);
- 修改了 GNSS 导航数据文件的数据部分(见 6.2,2011 年版的 7.2);
- 修改了概述(见 6.2.1,2011 年版的 7.2.1);
- 修改了常用参数(见 6.2.2,2011 年版的 7.2.2);
- 修改了 GNSS 导航数据文件——GPS 数据部分(见 6.2.3,2011 年版的 7.2.3);
- 增加了 GNSS 导航数据文件——GLONASS 数据部分(见 6.2.4);
- 修改了 GNSS 导航数据文件——GALILEO 数据部分(见 6.2.5,2011 年版的 7.2.5);
- 修改了 GNSS 导航数据文件——BDS 数据部分(见 6.2.6,2011 年版的 7.2.6);
- 增加了 GNSS 导航数据文件——QZSS 数据部分(见 6.2.7);
- 增加了 GNSS 导航数据文件——IRNSS 数据部分(见 6.2.8);
- 修改了 GNSS 导航数据文件——SBAS 数据部分(见 6.2.9,2011 年版的 7.2.7);
- 修改了气象数据文件(见第 7 章,2011 年版的第 8 章);
- 修改了气象数据文件的概述(见 7.1,2011 年版的 8.1);
- 修改了气象数据文件的头部分(见 7.2,2011 年版的 8.2);
- 修改了气象数据文件的数据部分(见 7.3,2011 年版的 8.3);
- 修改了附录 A(见附录 A,2011 年版的附录 A);
- 增加了附录 B(见附录 B);
- 增加了参考文献(见参考文献)。

本标准由中央军委装备发展部提出。

本标准由全国北斗卫星导航标准化技术委员会(SAC/TC 544)归口。

本标准起草单位:华科咨信(北京)生产力促进中心、北京安华北斗信息技术有限公司、广州中海达

卫星导航技术股份有限公司、广州南方卫星导航仪器有限公司、上海华测导航技术股份有限公司、上海司南卫星导航技术股份有限公司、长沙海格北斗信息技术有限公司、中国兵器科学研究院。

本标准主要起草人：李冬航、李作虎、李成钢、王江林、赵延平、王立端、涂传亮、蔡毅、陈洪卿。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

——GB/T 27606—2011。



引 言

随着卫星导航技术的发展,全球导航卫星系统(GNSS)服务性能不断改善,GNSS 兼容接收机的应用范围也越来越广。为实现不同接收机之间数据的自主交换和联合处理,由国际 GNSS 业务(International GNSS Service, IGS)组织、国际海事组织(RTCM-SC104)专业委员会和国际大地测量协会(International Association of Geodesy, IAG)联合制定了《接收机数据自主交换格式(the Receiver INdependent EXchange format, RINEX)》文件,该文件规定的交换格式具有通用性和灵活性等特点,因此得到了广泛的应用。

由于自 2011 年以来,除 GPS、GLONASS、GALILEO、BDS、SBAS 等 5 类系统外,国际上又新增了 QZSS 和 IRNSS 两个系统投入运行服务,且各 GNSS 系统的导航信号、服务方式、规范性文件等都在不断改进和完善,该标准技术内容所参考的国际通行标准格式《Receiver Independent Exchange Format》(RINEX)也进行了多次版本更新,最新公开发布版本为 2018 年 11 月的 V.3.04 版。根据我国北斗卫星导航系统建设发展最新情况,以及接收机研发和使用的最新技术更新需求,有必要修订 GB/T 27606—2011。



GNSS 接收机数据自主交换格式

1 范围

本标准规定了 GNSS 接收机数据自主交换文件的类型、结构、名称和数据记录的格式。

本标准适用于 BDS、GPS、GLONASS、GALILEO、QZSS、IRNSS 和 SBAS 等接收机数据的交换和统一处理。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包含所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 19391—2003 全球定位系统(GPS)术语及定义

3 术语和定义、缩略语

3.1 术语和定义

GB/T 19391—2003 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1.1

伪距 pseudorange

接收机通过测量本机时间(帧信号)与被测卫星的发播时间(帧信号)之间的时间差(包含两者之间的几何距离项和钟差项、其他时间偏差项等),与真空中的光速的乘积所获得的距离观测量。

3.1.2

多普勒观测量 doppler observation

卫星发射的信号由于卫星与接收机之间的相对运动导致接收信号频率变化的观测值。

3.1.3

观测时刻 observation time

接收机接收到卫星发射的信号并能够观测到伪距和卫星载波相位的时刻。

3.1.4

北斗时间 BeiDou Time; BDT

BDS 建立和保持的时间基准,采用国际单位制秒(长),起始历元是 UTC 2006 年 1 月 1 日(星期日)的 00:00:00。

注:BDT 通过 UTC(NTSC)与国际 UTC 建立联系,与国际 UTC 的偏差保持在 50 ns 以内(模 1 s)。

3.1.5

载波相位观测值 carrier phase observation

由 GNSS 接收机锁定载波信号后测得的 GNSS 信号载波的累积相位。

3.1.6

码间偏差 differential code bias; DCB

由于设备延迟造成的同一时刻不同频率或同一频率上不同伪码观测量之间的时间(偏)差。

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

AODC:卫星时钟数据龄期(Age of Data Clock)
AODE:卫星星历数据龄期(Age of Data Ephemeris)
ARP:天线参考点(Antenna Reference Point)
ASCII:美国信息交换标准码(American Standard Code for Information Interchange)
BDS:北斗卫星导航系统(BeiDou Navigation Satellite System)
CGCS2000:2000 中国大地坐标系(China Geodetic Coordinate System 2000)
GALILEO:伽利略卫星导航系统(Galileo Navigation Satellite System)
GEO:地球静止轨道(Geosynchronous Earth Orbit)
GLONASS:格洛纳斯卫星导航系统(Global Navigation Satellite System)
GNSS:全球导航卫星系统(Global Navigation Satellite System)
GPS:全球定位系统(Global Positioning System)
IGSO:倾斜地球轨道(Inclined GeoSynchronous Orbit)
IODC:卫星时钟数据序列期号(Issue of Data Clock)
IODE:卫星星历数据序列期号(Issue of Data Ephemeris)
IODN:卫星导航数据序列期号(Issue of Data Navigation)
IRNSS:印度区域导航卫星系统(Indian Regional Navigation Satellite System)
MEO:中圆地球轨道(Medium Earth Orbit)
PRN:伪随机噪声(Pseudo Random Noise)
QZSS:(日本)准天顶卫星系统(Quasi-Zenith Satellite System)
RINEX:接收机数据自主交换格式(Receiver Independent Exchange format)
SBAS:星基增强系统(Satellite-Based Augmentation System)
TOC:卫星钟参考时刻(Time of Clock)
TOE:星历参考时刻(Time of Ephemeris)
URA:用户测距精度(User Range Accuracy)
UTC:协调世界时(Coordinated Universal Time)

4 总则

4.1 GNSS 接收机数据自主交换格式文件

4.1.1 文件类型

GNSS 接收机数据自主交换格式文件是纯 ASCII 码文本文件,主要有 3 种类型:

- a) GNSS 观测数据文件(包括单一系统和多系统混合的观测数据文件);
- b) GNSS 导航数据文件(包括单一系统和多系统混合的导航数据文件);
- c) 气象数据文件。

4.1.2 文件结构

每一种 GNSS 接收机数据自主交换格式文件都由“头”部分和“数据”部分组成,头部分是对文件和数据记录的说明,数据部分用于记录数据。GNSS 接收机数据自主交换格式文件示例参见附录 A。

通常,单一观测数据或气象数据文件适用于单个测站点的单一观测时段的数据。在快速静态或动

态应用中,也允许单个文件包含多个流动站(接收机)或单机多个时段的观测数据。

4.1.3 文件格式

GNSS 接收机数据自主交换格式文件,每行的总长度为 80 个 ASCII 字符位(80 列),每行的格式以 oZa,b 表示,具体定义如下:

- a) o 表示同一类型格式的数据总个数,若缺省则表示仅 1 个数据;若为“m”则有 m 个数据。
- b) Z 表示数据类型:
 - X:任意个占位字符(置空格或用于补充说明的非有效字符);
 - A:有效字符;
 - F:浮点型数字;
 - I:整数型数字;
 - D:采用符号 D、d 或 E、e 表示的浮点型数字。
- c) a,b 可选,具体定义如下:
 - a:数据(位数)的总长度(包括小数点、指数部分在内的所有有效位数);
 - b:小数部分长度(小数点后的有效位数)。

格式中标识占位字符“X”之处,宜按要求留置出相应字段长度的空格。

4.1.4 文件名称

GNSS 接收机数据自主交换格式文件名采用以下格式:

Name_S_Start Time_Period_Data Freq_Data Type.Format.Compression

文件名中每项内容的字符长度是固定的,“Name”“S”“Start Time”“Period”和“Data Freq”等说明项之间用“_”分隔,而数据的类型、格式、压缩方式等说明项“Data Type”“Format”和“Compression”之间用“.”分隔。各个说明项的字符长度不足则用 0 填充。文件名称中各子项的说明见表 1。

表 1 文件名称的各子项说明表

说明项	名称	格式
Name	文件名	用 9 个字符标记,格式为 XXXXMRCCC XXXX:站点名称 M:标志点数 0~9 R:接收机数 0~9 CCC:国家代码
S	数据来源	用 1 个字符标记 R:直接来自数据供应者的接收机或其他软件输出 S:来源于 RTCM 或其他数据流 U:不明确
Start Time	数据起始时间	用 11 个字符标记,格式为 YYYYDDDHMM YYYY:4 位数的年 DDD:(观测时的)年内天计数 HHMM:数据起始时刻(时、分——采用卫星导航系统时间或 UTC) 例如:20120150120 表示生成数据的起始时间是“2012 年的第 15 天(1 月 15 日)的 01 时 20 分”

表 1 (续)

说明项	名称	格式
Period	正常生成数据文件的周期	用 3 个字符标记,格式为 DDU DD:周期的数值 U:周期的单位 例如:15 m=15 分钟,01 h=1 小时,01 d=1 天,01 y=1 年,00U=不明确
Data Freq	数据(观测)频度 观测数据文件应有此项说明,导航数据文件则无此必需	用 3 个字符标记,格式为 DDU DD:周期的数值 U:周期的单位 例如:XXC=XX 百赫兹(每秒观测 XX 百次),XXZ=XX 赫兹(每秒观测 XX 次),XXS=XX 秒有一组观测数据,XXM=XX 分钟有一组数据,XXD=XX 天有一组数据,XXU=观测数据的周期不明确
Data Type	数据类型	用 2 个字符标记,格式为 SF S:卫星系统标识符 F:数据类型(O 为观测数据;N 为导航数据;M 为气象数据) 例如:GO=GPS Obs.,RO=GLONASS Obs.,EO=GALILEO Obs.,JO=QZSS Obs.,CO=BDS Obs.,IO=IRNSS Obs.,SO=SBAS Obs.,MO=Mixed Obs.,GN=GPS Nav.,RN=GLONASS Nav.,EN=GALILEO Nav.,JN=QZSS Nav.,CN=BDS Nav.,IN=IRNSS Nav.,SN=SBAS Nav.,MN=Mixed Nav.,MM=气象数据文件
Format	数据的记录格式	3 个字符,格式为 FFF,如采用 RINEX 格式则标记为“rnx”,采用其他格式可自行定义
Compression	标注数据文件的压缩方式	用 2~3 个字符表示 例如:gzip=“.gz”,bzip2=“.bz2”和“.zip”;本说明项也可不填写

4.1.5 卫星系统及编号

GNSS 接收机数据自主交换格式文件中的卫星系统及编号用 snn 表示,具体定义如下:

a) s 是卫星系统标识符,如:

- C:BDS;
- E:GALILEO;
- G:GPS;
- I:IRNSS;
- J:QZSS;
- R:GLONASS;
- S:SBAS。

b) nn 是卫星编号:

- 对于 GPS、GALILEO、BDS、IRNSS 系统卫星,nn 为该系统被观测卫星的 PRN 码;
- 对于 GLONASS 系统卫星,nn 为该系统卫星的频率分段的编号(Slot number)-频段号;
- 对于 SBAS 系统卫星,nn 为其 PRN 码减去 100 后的数值(例如 SBAS 卫星 PRN120 表示

为 S20)；

——对于 QZSS 系统卫星,nn 为其 PRN 码减去某固定值后的两位数。

注：对于 QZSS 系统厘米级增强业务的 LEX/L6D,为其 PRN 码-192,进行亚米级增强业务的 L1-SAIF/L1S 为其 PRN 码-182;进行厘米级增强实验的 L6E 为其 PRN 码-202;对用于定位技术验证的 L5S,其 Snn 为 J02 (PRN196)、J03 (PRN200)、07 (PRN197)。

4.1.6 时间系统标识符

GNSS 接收机数据自主交换格式文件中采用三位字符的时间系统标识符来标明该文件所采用的时间系统,定义如下：

- a) BDT:北斗时间；
- b) GPS:GPS 时间；
- c) GLO:GLONASS 时间；
- d) GAL:GALILEO 时间；
- e) IRN:IRNSS 时间；
- f) QZS:QZSS 时间。

对于 GPS 单系统文件,其时间系统标识符缺省为 GPS;GLONASS 单系统文件缺省为 GLO;GAL-ILEO 单系统文件缺省为 GAL;BDS 单系统文件缺省为 BDT;QZSS 单系统文件缺省为 QZS;IRNSS 单系统文件缺省为 IRN;对于混合系统文件,应标明其所采用的导航系统时间的标识符。

4.2 文件头部分

4.2.1 基本格式

GNSS 接收机数据自主交换格式文件的头部分的每一行为一条头记录。每条头记录长度通常为 80 个 ASCII 码字符(1 字符/列),其中,第 1~60 列为头记录的信息部分,第 61~80 列为头记录的标识。具体示例参见附录 A。

4.2.2 头记录标识

头记录标识(第 61~80 列)具有统一规定的格式,是对该行第 1~60 列信息部分的内容作说明。

4.2.3 头记录的排列顺序

除以下要求外,其他头记录的顺序可以自由排列,参见附录 A 示例：

- a) “RINEX VERSION/TYPE”在文件中应是第一条头记录；
- b) 头记录“SYS/#/OBS TYPES”应先于“SYS/DCBS APPLIED”和“SYS/SCALE FACTOR”头记录；
- c) 头记录“# OF SATELLITES”(如果存在的话)后应含有“PRN/# OF OBS”头记录；
- d) “END OF HEADER”是最后一条头记录。

4.2.4 头记录信息未知项的处理

在 GNSS 接收机数据自主交换格式文件生成时,头记录信息部分的未知项可以置零或空缺,或是将整条头记录缺省。在获取到该条头记录或该项的值以前,读取 GNSS 接收机数据自主交换格式文件的程序,可将缺省的头记录或缺失项置零或置空格。

4.2.5 头部分的读取

读取 GNSS 接收机数据自主交换格式文件的程序应首先检查该文件的格式版本号,再依照该版本格式的定义对头部分进行读取处理。如果发现该文件版本不能处理,或文件头部分中出现该版本格式未定义的头记录内容时,程序应提供报告。

4.2.6 时间系统

在单一系统(BDS、GPS、GLONASS、GALILEO、QZSS、IRNSS 或 SBAS)的观测数据文件中,头记录“TIME OF FIRST OBS”和“TIME OF LAST OBS”(如果存在)可以包含时间系统标识符;而在 GPS/GLONASS/GALILEO/BDS/QZSS/IRNSS/SBAS 多系统组合的观测数据文件中,这两条头记录则应包含时间系统标识符。

如果忽略时间系统间的微小偏差,在 RINEX 文件中 GLO 可与 UTC 取值一致,而 UTC 与 GPS、GAL、BDT、QZS、IRN 之间的关系可用式(1)~式(5)表示:

$$\begin{aligned} \text{UTC} &= \text{GPS} - \Delta t_{\text{LS-GPS}} && \dots\dots\dots (1) \\ \text{UTC} &= \text{GAL} - \Delta t_{\text{LS-GAL}} && \dots\dots\dots (2) \\ \text{UTC} &= \text{BDT} - \Delta t_{\text{LS-BDT}} && \dots\dots\dots (3) \\ \text{UTC} &= \text{QZS} - \Delta t_{\text{LS-QZS}} && \dots\dots\dots (4) \\ \text{UTC} &= \text{IRN} - \Delta t_{\text{LS-IRN}} && \dots\dots\dots (5) \end{aligned}$$

式中:

$\Delta t_{\text{LS-GPS}}$ ——GPS 导航电文给出的 GPS 时间与 UTC 的闰秒改正数;

$\Delta t_{\text{LS-GAL}}$ ——GALILEO 导航电文给出的 GAL 时间与 UTC 的闰秒改正数;

$\Delta t_{\text{LS-BDT}}$ ——BDS 导航电文给出的 BDT 时间与 UTC 的闰秒改正数;

$\Delta t_{\text{LS-QZS}}$ ——QZSS 导航电文给出的 QZS 时间与 UTC 的闰秒改正数;

$\Delta t_{\text{LS-IRN}}$ ——IRNSS 导航电文给出的 IRN 时间与 UTC 的闰秒改正数。

GNSS 接收机数据自主交换格式文件的头部分可以包含一条头记录“LEAP SECONDS”,用于记录本文件所采用的导航系统当前的闰秒改正值。

注 1: 不同文件中的闰秒记录会因系统不同而有所不同,如由 GPS 历书发布的是自 1980 年 1 月 6 日以来的 UTC 闰秒数,而由 BDS 历书发布的则是自 2006 年 1 月 1 日以来的 UTC 闰秒数。对于 GAL 时间、GLO 时间、IRN 时间、QZS 时间、BDT 时间、UTC(SU)时间、UTC(USNO)时间、UTC(NTSC)时间与 GPS 时间之间的微小偏差(模 1 s 后的小数秒数值),会在后处理过程中处理。

注 2: UTC(SU)为俄罗斯产生和保持的协调世界时,UTC(USNO)为美国海军天文台产生和保持的协调世界时,UTC(NTSC)为中国科学院国家授时中心产生和保持的协调世界时。GAL 时间直接溯源到巴黎的 UTC(BIPM)。

注 3: GNSS 接收机记录数据时,可独立采用任何一种时间系统,如需其他系统时间可依据以上公式通过 UTC 进行相应转换。例如,观测时刻采用 BDT 时,转换为 GPS 时间的时刻,可以简单计算为 $T_{\text{GPS}} = T_{\text{BDT}} + 14 \text{ s}$ 。

注 4: RINEX 文件记录的 GNSS 各个卫星导航系统的 WN 整周计数值与各个系统导航电文星历参数广播的 WN 整周计数值有所不同,其差别与规则详见参考文献 RINEX 3.04 中 8.1 “Time system identifier”中的表 20 “Relationship between GPS, QZSS, IRN, GST, GAL, BDS and Rinex Week Number”。

5 GNSS 观测数据文件

5.1 观测量

5.1.1 观测时间

观测时间是 GNSS 观测数据文件中的基础观测量之一。在 GNSS 观测数据文件的数据部分,观测时间(历元)应记录在每一组观测数据之前。

5.1.2 伪距

伪距是 GNSS 观测数据文件中的基础观测量之一。伪距观测值等效于接收机的信号接收时间与卫星信号发射时间之间的时间差(乘以光速)。伪距中包含了由接收机钟差和卫星钟差以及其他偏差(如大气延迟、参考时间系统之间闰秒改正值之差)所导致的距离误差,伪距与几何距离的关系如式(6)所示:

$$PR = S + c \times (dT_R - dT_s + \Delta t) \dots\dots\dots (6)$$

- 式中:
- PR ——伪距,单位为米(m);
 - S ——几何距离,单位为米(m);
 - c ——光速,单位为米每秒(m/s);
 - dT_R ——接收机时钟偏差,单位为秒(s);
 - dT_s ——卫星钟偏差,单位为秒(s);
 - Δt ——其他偏差,单位为秒(s);当接收机与被测卫星采用不同的系统时间时, Δt 还包含两者不同系统时间的闰秒改正值之差(该情况下的伪距修正参见 5.2.1)。

5.1.3 载波相位

载波相位也是 GNSS 观测数据文件中的基础观测量之一。GNSS 观测数据文件中记录的相位观测量应以整周为单位记录(记录值可以包含周的小数部分)。平方型接收机观测的载波相位半周数也应转换为整周数后记录,并且用相应的观测量代码(见 5.3.3)进行标识(仅适用于 GPS)。

相位观测量的变化与卫星到测站间的几何距离变化方向相同,与多普勒观测量的符号相反。相邻的观测历元间的相位观测量(记录)应是连贯的(包含整周部分)。

因外部因素影响,如大气折射、卫星钟差等导致的相位变化,其观测量可暂不做修正。

在对同一卫星系统观测同一频率信号情况下,由于信号所经信道不同,会导致测得的相位有差异。为确保相位观测量的一致性,可以对相位观测量进行(信道时延/码间偏差)修正。

如果接收机或转换软件使用实时获取的接收机钟差 dT_R 进行观测量校正,则应对时间、伪距、载波相位三个观测量进行同步修正,参见 5.2.2。

5.1.4 多普勒观测量

多普勒观测量可作为附加观测量记录在 GNSS 观测数据文件中。当卫星飞近地球时,该观测量为正值;远离地球时为负值。

5.1.5 其他观测量

某些接收机还可能生成电离层延迟和观测跟踪某颗卫星的接收机通道编号等准观测量,也可记录

在观测数据文件中。

电离层延迟采用相位延迟量(以整周为单位)进行记录,且对于每一颗卫星仅记录一个观测值。如 GNSS 观测数据文件中包含电离层延迟,则应利用该数据对相位及伪距的原始观测值进行修正。

作为准观测量的接收机通道号,采用 1~99 的整数编号记录。每个通道号用两位有效数字表示,格式为 F14.3。当一颗卫星由多通道观测跟踪时,所列通道号应不超过 5 个,并按观测顺序在该数据域内右对齐排列。

示例 1: 0910.000 表示的通道号为 9 和 10;

示例 2: 010203.000 表示的通道号为 1、2 和 3。

5.2 基础观测量的修正

5.2.1 伪距观测量的系统时间差修正

对于 GPS/GLONASS/ GALILEO /BDS/QZSS/IRNSS 兼容接收机各系统卫星的原始伪距观测值一般都是基于同一接收机时钟得到的,为使观测数据文件所记录的伪距值能够符合本标准规定的格式域,应修正原始观测值,具体情况及其修正方法如下:

- a) 对于采用 GLO 时间的接收机产生的 GPS(或 GALILEO、IRNSS、QZSS)的伪距原始观测值,可按照式(7)进行修正:

$$PR'_{\text{GPS}} = PR_{\text{GPS}} + c \times \Delta t_{\text{LS}}^{\text{GR}} \quad \dots\dots\dots (7)$$

式中:

PR'_{GPS} ——修正后的 GPS 伪距观测值,单位为米(m);

PR_{GPS} ——原始的 GPS 伪距观测值,单位为米(m);

c ——光速,单位为米每秒(m/s),同样适用式(8)~式(12);

$\Delta t_{\text{LS}}^{\text{GR}}$ ——GPS(或 GAL、IRN、QZS)时间与 GLO 时间(随 UTC 闰秒)之间的整秒差,单位为秒(s)。

- b) 对于采用 GPS(或 GAL、IRN、QZS)时间的接收机产生的 GLONASS 的伪距原始观测值,可按照式(8)进行修正:

$$PR'_{\text{GLO}} = PR_{\text{GLO}} - c \times \Delta t_{\text{LS}}^{\text{GR}} \quad \dots\dots\dots (8)$$

式中:

PR'_{GLO} ——修正后的 GLONASS 伪距观测值,单位为米(m);

PR_{GLO} ——原始的 GLONASS 伪距观测值,单位为米(m);

$\Delta t_{\text{LS}}^{\text{GR}}$ ——GPS(或 GAL、IRN、QZS)时间与 GLO 时间之间的整秒差,单位为秒(s)。

- c) 对于采用 GLO 时间的接收机产生的 BDS 的伪距原始观测值,可按照式(9)进行修正:

$$PR'_{\text{BDS}} = PR_{\text{BDS}} + c \times \Delta t_{\text{LS}}^{\text{CR}} \quad \dots\dots\dots (9)$$

式中:

PR'_{BDS} ——修正后的 BDS 伪距观测值,单位为米(m);

PR_{BDS} ——原始的 BDS 伪距观测值,单位为米(m);

$\Delta t_{\text{LS}}^{\text{CR}}$ ——BDT 时间与 GLO 时间(随 UTC 闰秒)之间的整秒差,单位为秒(s)。

- d) 对于采用 BDT 时间的接收机产生的 GLONASS 的伪距原始观测值,可按照式(10)进行修正:

$$PR'_{\text{GLO}} = PR_{\text{GLO}} - c \times \Delta t_{\text{LS}}^{\text{CR}} \quad \dots\dots\dots (10)$$

式中:

PR'_{GLO} ——修正后的 GLONASS 伪距观测值,单位为米(m);

PR_{GLO} ——原始的 GLONASS 伪距观测值,单位为米(m);

Δt_{LS}^{CR} ——BDT 时间与 GLO 时间(随 UTC 闰秒)之间的整秒差,单位为秒(s)。

- e) 对于采用 GPS(或 GAL、IRN、QNS)时间的接收机产生的 BDS 的伪距原始观测值,可按照式(11)进行修正:

$$PR'_{BDS} = PR_{BDS} - c \times \Delta t_{LS}^{GC} \quad \dots\dots\dots(11)$$

式中:

PR'_{BDS} ——修正后的 BDS 伪距观测值,单位为米(m);

PR_{BDS} ——原始的 BDS 伪距观测值,单位为米(m);

Δt_{LS}^{GC} ——GPS(或 GAL、IRN、QZS)时间与 BDT 时间之间的整秒差,单位为秒(s)。

- f) 对于采用 BDT 时间的接收机产生的 GPS(或 GALILEO、IRNSS、QZSS)的伪距原始观测值,可按照式(12)进行修正:

$$PR'_{GPS} = PR_{GPS} + c \times \Delta t_{LS}^{GC} \quad \dots\dots\dots(12)$$

式中:

PR'_{GPS} ——修正后的 BDS 伪距观测值,单位为米(m);

PR_{GPS} ——原始的 BDS 伪距观测值,单位为米(m);

Δt_{LS}^{GC} ——GPS(或 GAL、IRN、QZS)时间与 BDT 时间之间的整秒差,单位为秒(s)。

5.2.2 接收机钟差修正

如果接收机或转换软件能够实时获得接收机钟差 dT_R ,则应利用 dT_R 同时对时间、伪距和相位三个观测量按照式(13)~式(15)进行修正:

$$Time_{corr} = Time_r - dT_R \quad \dots\dots\dots(13)$$

$$PR_{corr} = PR_r - dT_R \times c \quad \dots\dots\dots(14)$$

$$Phase_{corr} = Phase_r - dT_R \times f \quad \dots\dots\dots(15)$$

式中:

$Time_{corr}$ ——修正后的观测时间,单位为秒(s);

$Time_r$ ——原始观测时间,单位为秒(s);

dT_R ——接收机钟差,单位为秒(s);

c ——光速,单位为米每秒(m/s);

PR_{corr} ——修正后的伪距观测值,单位为米(m);

PR_r ——原始伪距观测值,单位为米(m);

$Phase_{corr}$ ——修正后的相位观测值,单位为周;

$Phase_r$ ——原始相位观测值,单位为周;

f ——载波频率,单位为周每秒(周/s)。

在观测数据文件中,接收机钟差 dT_R 为可选记录。该文件的头部分中应包含头记录“RCV CLOCK OFFS APPL”,用以明确是否对观测数据进行了接收机钟差修正。

在 GNSS 多系统互操作时,其伪距观测值的闰秒改正值偏差修正方法可参见附录 B。

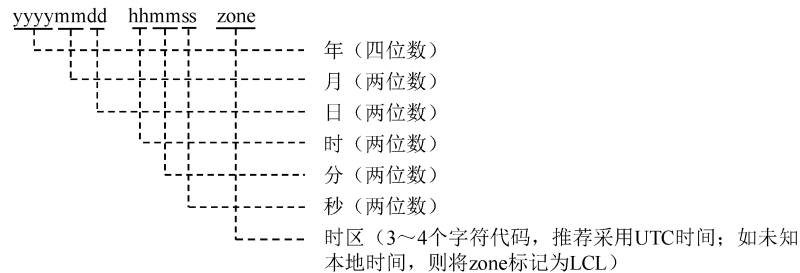
5.3 GNSS 观测数据文件的头部分

5.3.1 组成

GNSS 观测数据文件的头部分由“RINEX VERSION/TYPE”到“END OF HEADER”为止的若干条头记录组成,见表 5。

5.3.2 文件生成时间

观测数据文件中的头记录“PGM/RUN BY/DATE”用于说明该文件的生成时间,其格式定义如下:



5.3.3 观测量代码

观测数据文件的头部分中用观测量代码来标识不同类型的观测量及其属性,观测量代码列表见表2。该码的结构为 tna,具体定义如下:

- a) t:观测量的类型代码:
 - C:伪距;
 - L:载波相位;
 - D:多普勒;
 - S:信号强度。
- b) n:频段/频率代码,其值为1,2,⋯,8,9。
- c) a:属性代码,用于标识观测量的跟踪模式或信号分量(例如:I、Q等);对于组合码(如M+L)或信号分量(如I+Q)组合跟踪模式,其属性代码为“X”。

示例:观测量代码:

L1C:既可代表L1频段源自C/A码的载波相位(对于GPS系统);也可代表G1频段源自C/A码的载波相位(对于GLONASS系统);还可代表E2-L1-E1频段源自C信道的载波相位(对于GALILEO系统)。

C2L:可以代表源自L信道的L2C伪距(对于GPS系统)。

C2I:可以代表B1频段源自I信号分量的伪距(对于BDS系统)。

C2X:可以代表源自组合码(M+L)的L2C伪距(对于GPS系统)。

在GPS的反欺骗(AS)模式下,用代码“N”标识无码GPS接收机(平方型接收机)的观测量属性;用代码“D”标识半无码的接收机(该机先用C/A码跟踪一个频率,同时又用无码方式来跟踪第二频率)的观测量属性;AS下用Z跟踪技术或类似技术在“P码”频段修复伪距和相位的观测量,则用代码“W”标识其属性;Y码跟踪接收机的观测量,其属性代码标识为“Y”。

当未知跟踪模式或未知收测信号分量时,观测量的属性代码“a”可留置空格。但是,在相同卫星导航系统的同一观测量类型代码下,或相同频段代码的同一观测量类型下,对其属性代码应避免“将属性代码留置空格”与“标识属性代码”两种方式混合使用,例如,不准许“带有属性标识S的观测量代码”L2S与“属性代码留置空格的观测量代码”L2同时使用,但允许“带有属性标识S的相位观测量代码”L2S与“属性代码留置空格的伪距观测量代码”C2同时使用,见表2。

表 2 观测量代码

系统	频段	频率值 MHz	信号分量	观测量代码			
				伪距	载波相位	多普勒	信号强度
GPS	L1	1 575.42	C/A	C1C	L1C	D1C	S1C
			L1C(D)	C1S	L1S	D1S	S1S
			L1C(P)	C1L	L1L	D1L	S1L
			L1C(D+P)	C1X	L1X	D1X	S1X
			P (无 AS)	C1P	L1P	D1P	S1P
			Z-跟踪和类似技术(有 AS)	C1W	L1W	D1W	S1W
			Y	C1Y	L1Y	D1Y	S1Y
			M	C1M	L1M	D1M	S1M
			无码	—	L1N	D1N	S1N
	L2	1 227.60	C/A	C2C	L2C	D2C	S2C
			L1(C/A)+(P2-P1) (半无码)	C2D	L2D	D2D	S2D
			L2C (M)	C2S	L2S	D2S	S2S
			L2C (L)	C2L	L2L	D2L	S2L
			L2C (M+L)	C2X	L2X	D2X	S2X
			P (无 AS)	C2P	L2P	D2P	S2P
			Z-跟踪或类似技术(有 AS)	C2W	L2W	D2W	S2W
			Y	C2Y	L2Y	D2Y	S2Y
			M	C2M	L2M	D2M	S2M
			无码	—	L2N	D2N	S2N
	L5	1 176.45	I	C5I	L5I	D5I	S5I
			Q	C5Q	L5Q	D5Q	S5Q
			I+Q	C5X	L5X	D5X	S5X
GLONASS	G1	$1\,602+k\times 9/16$ ($k=-7\sim +12$)	C/A	C1C	L1C	D1C	S1C
			P	C1P	L1P	D1P	S1P
	G1a	1 600.995	L1OCd	C4A	L4A	D4A	S4A
			L1OCp	C4B	L4B	D4B	S4B
			L1OCd+L1OCp	C4X	L4X	D4X	S4X
	G2	$1\,246+k\times 7/16$ ($k=-7\sim +12$)	C/A (GLONASS M)	C2C	L2C	D2C	S2C
			P	C2P	L2P	D2P	S2P
	G2a	1 248.06	L2CSI	C6A	L6A	D6A	S6A
			L2OCp	C6B	L6B	D6B	S6B
			L2CSI+L2OCp	C6X	L6X	D6X	S6X

表 2 (续)

系统	频段	频率值 MHz	信号分量	观测量代码			
				伪距	载波相位	多普勒	信号强度
GLONASS	G3	1 202.025	I	C3I	L3I	D3I	S3I
			Q	C3Q	L3Q	D3Q	S3Q
			I+Q	C3X	L3X	D3X	S3X
GALILEO	E1	1 575.42	A (PRS)	C1A	L1A	D1A	S1A
			B (I/NAV OS/CS/SoL)	C1B	L1B	D1B	S1B
			C (无数据)	C1C	L1C	D1C	S1C
			B+C	C1X	L1X	D1X	S1X
			A+B+C	C1Z	L1Z	D1Z	S1Z
	E5a	1 176.45	I (F/NAV OS)	C5I	L5I	D5I	S5I
			Q (无数据)	C5Q	L5Q	D5Q	S5Q
			I+Q	C5X	L5X	D5X	S5X
	E5b	1 207.140	I (I/NAV OS/CS/SoL)	C7I	L7I	D7I	S7I
			Q (无数据)	C7Q	L7Q	D7Q	S7Q
			I+Q	C7X	L7X	D7X	S7X
	E5 (E5a +E5b)	1 191.795	I	C8I	L8I	D8I	S8I
			Q	C8Q	L8Q	D8Q	S8Q
			I+Q	C8X	L8X	D8X	S8X
	E6	1 278.75	A (PRS)	C6A	L6A	D6A	S6A
			B (C/NAV CS)	C6B	L6B	D6B	S6B
			C (无数据)	C6C	L6C	D6C	S6C
			B+C	C6X	L6X	D6X	S6X
			A+B+C	C6Z	L6Z	D6Z	S6Z
BDS	B1(2) (BDS-2, BDS-3)	1 561.098	I	C2I	L2I	D2I	S2I
			Q	C2Q	L2Q	D2Q	S2Q
			I+Q	C2X	L2X	D2X	S2X
	B1 (B1C, B1A) (BDS-3)	1 575.42	Data	C1D	L1D	D1D	S1D
			Pilot	C1P	L1P	D1P	S1P
			Data+Pilot	C1X	L1X	D1X	S1X
			B1A	C1A	L1A	D1A	S1A
	B2a (BDS-3)	1 176.45	Data	C5D	L5D	D5D	S5D
			Pilot	C5P	L5P	D5P	S5P
			Data+Pilot	C5X	L5X	D5X	S5X

表 2 (续)

系统	频段	频率值 MHz	信号分量	观测量代码			
				伪距	载波相位	多普勒	信号强度
BDS	B2b (BDS-2)	1 207.14	I	C7I	L7I	D7I	S7I
			Q	C7Q	L7Q	D7Q	S7Q
			I+Q	C7X	L7X	D7X	S7X
	B2b (BDS-3)	1 207.14	Data	C7D	L7D	D7D	S7D
			Pilot	C7P	L7P	D7P	S7P
			Data+Pilot	C7Z	L7Z	D7Z	S7Z
	B3 (BDS-2, BDS-3)	1 268.52	I	C6I	L6I	D6I	S6I
			Q	C6Q	L6Q	D6Q	S6Q
			I+Q	C6X	L6X	D6X	S6X
			B3A	C6A	L6A	D6A	S6A
SBAS	L1	1 575.42	C/A	C1C	L1C	D1C	S1C
	LL5	1 176.45	I	C5I	L5I	D5I	S5I
			Q	C5Q	L5Q	D5Q	S5Q
			I+Q	C5X	L5X	D5X	S5X
QZSS	LL1	1 575.42	C/A	C1C	L1C	D1C	S1C
			L1C(D)	C1S	L1S	D1S	S1S
			L1C(P)	C1L	L1L	D1L	S1L
			L1C(D+P)	C1X	L1X	D1X	S1X
			L1S/L1-SAIF	C1Z	L1Z	D1Z	S1Z
	LL2	1 227.60	L2C(M)	C2S	L2S	D2S	S2S
			L2C(L)	C2L	L2L	D2L	S2L
			L2C(M+L)	C2X	L2X	D2X	S2X
	LL5	1 176.45	I	C5I	L5I	D5I	S5I
			Q	C5Q	L5Q	D5Q	S5Q
			I+Q	C5X	L5X	D5X	S5X
			L5D	C5D	L5D	D5D	S5D
			L5P	C5P	L5P	D5P	S5P
			L5(D+P)	C5Z	L5Z	D5Z	S5Z
	L6 LEX(6)	1 278.75	L6D/(S)	C6S	L6S	D6S	S6S
			L6P/(L)	C6L	L6L	D6L	S6L
			L6(D+P)/(S+L)	C6X	L6X	D6X	S6X
			L6E	C6E	L6E	D6E	S6E
			L6(D+E)	C6Z	L6Z	D6Z	S6Z

表 2 (续)

系统	频段	频率值 MHz	信号分量	观测量代码			
				伪距	载波相位	多普勒	信号强度
IRNSS	LL5	1 176.45	A SPS	C5A	L5A	D5A	S5A
			B RS(D)	C5B	L5B	D5B	S5B
			C RS(P)	C5C	L5C	D5C	S5C
			B+C	C5X	L5X	D5X	S5X
	5S	2 492.028	A SPS	C9A	L9A	D9A	S9A
			B RS(D)	C9B	L9B	D9B	S9B
			C RS(P)	C9C	L9C	D9C	S9C
			B+C	C9X	L9X	D9X	S9X

5.3.4 观测量代码和相位校准

观测量代码和同频段信号的相位校准如表 3 所示。

表 3 观测量代码和同频段信号的相位校准

系统	频段	频率值 MHz	信号分量	RINEX 观测量代码	各个观测量的相位(相对)校准量 $\Delta\varphi$ [$\varphi_{\text{RINEX}} = \varphi_{\text{original}}$ (as issued by the SV) + $\Delta\varphi$]
GPS	L1	1 575.42	C/A	L1C	无(参考信号)
			L1C-D	L1S	+ $\frac{1}{4}$ 周
			L1C-P	L1L	+ $\frac{1}{4}$ 周
			L1C-(D+P)	L1X	+ $\frac{1}{4}$ 周
			P	L1P	+ $\frac{1}{4}$ 周
			Z-tracking	L1W	+ $\frac{1}{4}$ 周
			Codeless	L1N	+ $\frac{1}{4}$ 周
	L2 ^a	1 227.60	C/A	L2C	Block II/IIA/IIR-无 Block IIR-M/IIF/III - $\frac{1}{4}$ 周期 ^b
			Semi-codeless	L2D	无
			L2C(M)	L2S	- $\frac{1}{4}$ 周
			L2C(L)	L2L	- $\frac{1}{4}$ 周
			L2C(M+L)	L2X	- $\frac{1}{4}$ 周
			P	L2P	无(参考信号)
			Z-tracking	L2W	无
			Codeless	L2N	无
	L5	1 176.45	I	L5I	无(参考信号)
			Q	L5Q	- $\frac{1}{4}$ 周
			I+Q	L5X	应与 L5I 一致

表 3 (续)


系统	频段	频率值 MHz	信号分量	RINEX 观测量代码	各个观测量的相位(相对)校准量 $\Delta\varphi$ [$\varphi_{\text{RINEX}} = \varphi_{\text{original}}$ (as issued by the SV) + $\Delta\varphi$]
GLONASS	G1	$1\,602 + k \times 9/16$	C/A	L1C	无(参考信号)
			P	L1P	+1/4周
	G1a	1 600.995	L1OCd	L4A	无(参考信号)
			L1OCp	L4B	无
			L1OCd+L1OCd	L4X	无
	G2	$1\,246 + k \times 7/16$	C/A	L2c	无(参考信号)
			P	L2P	+1/4周
	G2a	1 248.06	L2CSI	L6A	无(参考信号)
			L2OCp	L6B	无
			L2CSI+L2OCp	L6X	无
	G3	1 202.025	I	L3I	无(参考信号)
			Q	L3Q	+1/4周
			I+Q	L3X	应与 L3I 一致
GALILEO	E1	1 575.42	B I/NAV OS/CS/SoL	L1B	无(参考信号)
			C no data	L1C	+1/4周
			B+C	L1X	应与 L1B 一致
	E5A	1 176.45	I	L5I	无(参考信号)
			Q	L5Q	-1/4周
			I+Q	L5X	应与 L5I 一致
	E5B	1 207.140	I	L7I	无(参考信号)
			Q	L7Q	-1/4周
			I+Q	L7X	应与 L7I 一致
	 E5 (A+B)	1 191.795	I	L8I	无(参考信号)
			Q	L8Q	-1/4周
			I+Q	L8X	应与 L8I 一致
	E6	1 278.75	B	L6B	无(参考信号)
			C	L6C	-1/2周
			B+C	L6X	应与 L6B 一致
QZSS	L1	1 575.42	C/A	L1C	无(参考信号)
			L1C(D)	L1S	+1/4周 ^c
			L1C(P)	L1L	+1/4周
			L1C-(D+P)	L1X	+1/4周
			L1S	L1Z	不适用

表 3 (续)

系统	频段	频率值 MHz	信号分量	RINEX 观测量代码	各个观测量的相位(相对)校准量 $\Delta\varphi$ [$\varphi_{\text{RINEX}} = \varphi_{\text{original}}$ (as issued by the SV) + $\Delta\varphi$]
QZSS	L2	1 227.60	L2C(M)	L2S	无(参考信号)
			L2C(L)	L2L	无
			L2C(M+L)	L2X	无
	L5	1 176.45	I	L5I	无(参考信号)
			Q	L5Q	$-\frac{1}{4}$ 周
			I+Q	L5X	应与 L5I 一致
	L5S	1 176.45	I	L5D	无(参考信号)
			Q	L5P	$-\frac{1}{4}$ 周
			I+Q	L5Z	应与 L5D 一致
	L6 ^d	1 278.75	L6D	L6S	无(参考信号)
			L6P	L6L	无
			L6(D+P)	L6X	无
			L6E	L6E	无
			L6(D+E)	L6Z	无
BDS	B1-2	1 561.098	I	L2I	无(参考信号) ^e
			Q	L2Q	$-\frac{1}{4}$ 周
			I+Q	L2X	应与 L2I 一致
	B1	1 575.42	Data(D)	L1D	无(参考信号)
			Pilot(P)	L1P	$+\frac{1}{4}$ 周(初步的)
			D+P	L1X	应与 L1D 一致
	B2a	1 176.45	Data(D)	L5D	无(参考信号)
			Pilot(P)	L5P	$+\frac{1}{4}$ 周(初步的)
			D+P	L5X	应与 L5D 一致
	B2b (BDS-2)	1 207.140	I	L7I	无(参考信号)
			Q	L7Q	$-\frac{1}{4}$ 周
			I+Q	L7X	应与 L7I 一致
	B2b (BDS-3)	1 207.140	Data(D)	L7D	无(参考信号)
			Pilot(P)	L7P	$+\frac{1}{4}$ 周(初步的)
			D+P	L7Z	应与 L7D 一致
	B3	1 268.52	I	L6I	无(参考信号)
			Q	L6Q	$-\frac{1}{4}$ 周
			I+Q	L6X	应与 L6I 一致
			B3A	L6A	应与 L6I 一致

表 3（续）

系统	频段	频率值 MHz	信号分量	RINEX 观测量代码	各个观测量的相位(相对)校准量 $\Delta\varphi$ [$\varphi_{\text{RINEX}}=\varphi_{\text{original}}$ (as issued by the SV)+ $\Delta\varphi$]
IRNSS	L5	1 176.45	A SPS	L5A	无(参考信号)
			B RS(D)	L5B	有限制 ^f
			C RS(P)	L5C	无
			B+C	L5X	应与 L5A 一致
	S	2 492.028	A SPS	L9A	无(参考信号)
			B RS(D)	L9B	有限制 ^f
			C RS(P)	L9C	无
			B+C	L9X	应与 L9A 一致
<p>^a 当卫星上 L2W 和 L2C 的相位可以改变时,GPS L2 相移值忽略了挠性功率。</p> <p>^b L2 C/A 信号相位由 GPS 卫星产生。</p> <p>^c QZSS 的 Block II 与 Block I 卫星的相位校准不同,本表只给出 Block II 的相位校准;对于 Block I 的改正:L1S 为无,L1L 为 $+\frac{1}{4}$。</p> <p>^d L6D、L6P、L6E 用于分别标志 IS-QZSS-L6 中 L61/L62(code1)、L61(code2)、L62(code2)。</p> <p>^e RINEX 3.01 定义的代码 C1x 和 C2x 曾用于标识按 RINEX 3.02 记录 B1 信号,如读取到按 RINEX 3.02 记录的 C2x 代码数据,按 C1x 处置。</p> <p>^f 目前没有关于限制服务信号的公开资料。</p>					

5.3.5 特殊观测量代码

5.3.5.1 电离层延迟观测量代码

对应于电离层延迟观测量的代码具体定义如下：

- t: 观测量类型代码, 用“**I**”标识;
- n: 频段/频率代码, 其值为 1, 2, …, 8, 9;
- a: 属性代码, 置为空白。



5.3.5.2 观测接收通道编号代码

对应于接收机收测通道号, 其代码 tna 具体定义如下：

- t: 观测量类型代码, 用“**X**”标识;
- n: 频段/频率代码, 为 0;
- a: 属性代码, 置为空白。

5.3.6 观测量代码与观测量记录的对应

GNSS 观测数据文件头部分中的头记录“SYS/ # /OBS TYPES”是对该文件观测数据记录的说明。由于同一观测量代码对于不同的卫星系统, 其所代表的观测量类型不尽相同, 因此, 头记录“SYS/ # /OBS TYPES”中首先应标注卫星系统标识符, 其后是对该类卫星进行测量的观测量代码的数量和相应的观测量代码的列表。在该文件的数据部分, 对于每一个观测历元下的各颗卫星的全部观测数据, 都应

按照头记录“SYS/ # /OBS TYPES”中的观测量代码列表顺序进行记录。

5.3.7 测站点类型

头部分中的测站点类型(关键字)定义如表 4 所示。

表 4 测站点类型

类型	描述
GEODETIC	固定的高精度测站点
NON_GEODETIC	固定的低精度测站点
NON_PHYSICAL	通过联网处理得到的测站点(后处理时的虚拟测站点)
SPACEBORNE	空间轨道飞行体
AIRBORNE	大气层飞行体
WATER_CRAFT	水上移动体
GROUND_CRAFT	陆地移动体
FIXED_BUOY	水上的固定物体
FLOATING_BUOY	水上的漂浮物体
FLOATING_ICE	浮冰
GLACIER	冰川上的固定物体
BALLISTIC	火箭、炮弹等
ANIMAL	带接收机的动物
HUMAN	带接收机的人

在 GNSS 观测数据文件中,除“GEODETIC”和“NON_GEODETIC”类型以外,其他测站点类型均应标识。同时,在某一接收机进行多点测量时,还应利用历元标志 2 和标志 3 来标识测站点的动态与静态之间的转换。历元标志 2 和标志 3 的含义见表 9。

此外,用户也可以根据项目需要自定义测站点类型关键字。

5.3.8 比例因子

比例因子(为 1、10 或 100 等 10 的整数倍)标识在可选头记录“SYS/SCALE FACTOR”中,表示在文件记录时对原始观测值的放大倍数。例如,比例因子为 10 时,则文件中记录的原始相位观测值就由原来只能记录到 0.001 周扩展记录到 0.0001 周。

5.3.9 运动物体上的数据记录

运动物体上接收机记录的观测数据是在某一载体坐标系下,因此应在“头部分”中特别附加以下头记录:

- 载体坐标系中的天线参考点(ARP)的位置,即天线上的一个被定义的点,例如天线前置放大器的底面中心。对于运动物体,ARP 在载体坐标系下的位置被记录在观测数据文件的头记录“ANTENNA:DELTA X/Y/Z”中。
- 天线径向矢量:表示接收机天线与卫星天线连线方向的单位矢量,对于运动物体,是以载体坐标系下的单位矢量的形式记录到观测数据文件的头记录“ANTENNA:B.SIGHT XYZ”中。

- c) 天线起始方位:对于运动物体,天线的起始方位是以载体坐标系下的单位矢量的形式记录到观测数据文件的“ANTENNA;ZERODIR XYZ”头记录中;而固定测站点上的倾斜天线的起始方位是以北/东/高(左手)本地坐标系下的单位矢量的形式记录到“ANTENNA;ZERODIR XYZ”中。
- d) 运动物体的质心位置(针对于空间飞行器上的接收装置):运动物体的质心位置可以记录在观测数据文件的头记录“CENTER OF MASS:XYZ”中。
- e) 平均相位中心:平均相位中心的位置可以记录在观测数据文件的头记录“ANTENNA;PHASECENTER”中。

5.3.10 码间偏差的修正

如果引入算法模型进行了码间偏差的修正,则应在观测数据文件中用头记录“SYS/DCBS APPLIED”进行相应说明,见表 5。

5.3.11 天线相位中心偏差修正

如果引入相位中心变化模型对观测值进行了天线相位中心偏差修正,则应在观测数据文件中用头记录“SYS/PCVS APPLIED”进行相应说明,见表 5。

5.3.12 GNSS 观测数据文件的头部分格式

GNSS 观测数据文件的头部分格式见表 5。

表 5 GNSS 观测数据文件的头部分格式

头记录标识(第 61~80 列)	说明	格式
RINEX VERSION/TYPE	——格式版本 :3.04 ——文件类型 (“O”为 GNSS 观测数据文件代码) ——卫星系统代码: “C”:BDS “E”:GALILEO “G”:GPS “I”:IRNSS “J”:QZSS “R”:GLONASS “S”:SBAS “M”:多系统	F9.2,11X, A1,19X, A1,19X
PGM/RUN BY/DATE	——生成当前文件的程序名称 ——生成当前文件的机构名称 ——文件生成的日期和时间 格式:yyyymmdd hhmmss zone zone 为 3~4 字符代码标识时间系统;推荐采用 UTC 时间;如果采用本地时间系统代码未知则标记 LCL	A20, A20, A20
* COMMENT	——注释行	A60
MARKER NAME	——测量标记点(测站点)名称	A60

表 5 (续)

头记录标识(第 61~80 列)	说明	格式
* MARKER NUMBER	——测量标记点(测站点)编号	A20
MARKER TYPE	——测站点(标记的分类)类型 GEODETIC:固定的高精度测站点 NON_GEODETIC:固定的低精度测站点 NON_PHYSICAL:通过联网处理得到的测站点 SPACEBORNE:空间轨道飞行体 AIRBORNE:大气层飞行体 WATER_CRAFT:水上的移动体 GROUND_CRAFT:陆地上的移动体 FIXED_BUOY:水上的固定物体 FLOATING_BUOY:水上的漂浮物 FLOATING_ICE:浮冰 GLACIER:冰川上的固定物体 BALLISTIC:火箭、炮弹等 ANIMAL:带接收机的动物 HUMAN:带接收机的人 除“GEODETIC”和“NON_GEODETIC”类型外,其他均应记录测站点的标记类型;用户可根据项目需要自定义测站点的标记类型的关键字	A20,40X
OBSERVER/AGENCY	——观测者姓名/机构	A20,A40
REC # / TYPE/VERS	——接收机编号、型号和版本 (版本:如接收机内置软件的版本)	3A20
ANT # / TYPE	——天线编号和类型	2A20
APPROX POSITION XYZ	——测量标记点(测站点)的近似位置坐标(单位:m) 对于运动物体上的测站点,此项为可选	3F14.4
ANTENNA: DELTA H/ E/N	——天线高:天线参考点(ARP)相对于测站点的高度 (H) ——天线中心相对于测站点的东向偏离量 (E) 天线中心相对于测站点的北向偏离量 (N) (均以 m 为单位)	F14.4, 2F14.4
* ANTENNA: DELTA X/ Y/Z	——运动物体上的天线参考点的位置(单位:m): 载体坐标系下的 XYZ 矢量	3F14.4
* ANTENNA: PHASE- CENTER	天线参考点的平均相位中心的位置(单位:m): ——卫星系统(C/E/G/I/J/R/S) ——观测量代码 ——北/东/高(固定的测站点) 或载体坐标系下的 X/Y/Z(运动物体上的测站点)	A1, 1X,A3, F9.4,2F14.4

表 5（续）

头记录标识(第 61~80 列)	说明	格式
* ANTENNA; B.SIGHT XYZ	——指向 GNSS 卫星的、(接收)天线垂直轴的方向： 运动物体上的天线：载体坐标系下的单位矢量 固定站的倾斜天线：北/东/高左手坐标系下的单位矢量	3F14.4
* ANTENNA; ZERODIR AZI	——固定天线的起始方位角(单位：°，以北向为零方向)	F14.4
* ANTENNA; ZERODIR XYZ	——天线的起始方位角： 运动物体上的天线：载体坐标系下的单位矢量 固定测站的倾斜天线：北/东/高左手坐标系下的单位矢量	3F14.4
* CENTER OF MASS;XYZ	——载体坐标系下运动物体的质心位置(X,Y,Z,单位:m)，该坐标系也用于记录载体的“姿态”	3F14.4
SYS/# / OBS TYPES	——卫星系统(C/E/G/I/J/R/S) ——对应于该卫星系统的不同观测量(类型)代码的数量 ——各类观测量代码:(tna) ——观测量类型代码(t) ——频段代码(n) ——属性代码(a) 如果超过 13 个观测量代码,采用续行解决。 ——组合文件:由多卫星系统的各类观测量所构成的混合观测量文件,应对每个系统的卫星重复记录上述各类观测量代码,并将其置于 SYS/SCALE FACTOR 头记录之前。 按 RINEX3.04 定义的各类观测量代码的描述符 tna: t:观测量类型代码 C:码/伪距 L:相位 D:多普勒观测量 S:原始信号强度(载噪比) I:电离层相位延迟 X:接收机的通道号 n:频段/频率代码 <div>1= L1 (BDS/GPS/QZSS/SBAS)</div> <div>G1 (GLO)</div> <div>E1 (GAL)</div> <div>B1 (BDS)</div> <div>2= L2 (GPS/QZSS)</div> <div>G2 (GLO)</div> <div>B1(2) (BDS)</div> <div>3= G3 (GLO) 1 202.025 MHz</div> <div>4= G1a (GLO) 1 600.995 MHz</div>	A1, 2X,I3, 13(1X,A3) 6X,13(1X,A3)

表 5 (续)

头记录标识(第 61~80 列)	说明	格式
SYS/ # /OBS TYPES	5= L5 (GPS/QZSS/SBAS/IRNSS)	
	E5a (GAL)	
	B2/B2a (BDS)	
	6= E6 (GAL)	
	L6 (QZSS)	
	B3 (BDS)	
	G2a (GLO)	
	7= E5b (GAL)	
	B2/B2b (BDS)	
	8= E5a+b (GAL)	
	B2a+b (BDS)	
	9= S (IRNSS)	
	0 观测量代码为通道数 X 时,频段代码标记为 0 (对各个卫星系统都是如此处理)	
	a:属性特征代码	
	A= A 信道的 (GAL/IRN/GLO)	
	B= B 信道的 (GAL/IRN/GLO)	
	C= C 信道的 (GAL/IRN)	
	基于 C 码的 (SBAS/GPS/GLO/QZSS)	
	D= 半无码的 (GPS)	
	D 信道的 (BDS)	
	I= I 信号分量 (BDS/GPS/GAL/QZSS)	
	L= L 信道的 (L2C GPS/QZSS)	
	P 信道的 (GPS/QZSS)	
	M= 基于 M 码的 (GPS)	
	N= 无码的 (GPS)	
	P= 基于 P 码的 (GPS/GLO)	
	P 导频的 (BDS)	
	Q= Q 信号分量 (BDS/GPS/GAL/QZSS)	
	S= D 信道的 (GPS/QZSS)	
	M 信道的 (L2C GPS/QZSS)	
	W= 基于 Z 跟踪的 (GPS)	
	X= B+C 信道的 (GAL/IRNSS)	
	I+Q 信道的 (BDS/GPS/GAL/QZSS)	
	M+L 信道的 (GPS/QZSS)	
	D+P 信道的 (BDS/GPS/QZSS)	
	Y= 基于 Y 码的 (GPS)	
	Z= A+B+C 信道的 (GAL)	

表 5 (续)

头记录标识(第 61~80 列)	说明	格式
SYS/ #/OBS TYPES	<p>D+P 信道的 (BDS)</p> <p>空白:观测量的类型代码为 I 和 X,或跟踪模式未知时,代码 a 置空格。</p> <p>上述属性代码的字母均应大写。</p> <p>本标准规定各种类型观测量采用的单位如下:</p> <p>相位: (单位:整周)</p> <p>伪距: (单位:m)</p> <p>多普勒观测量: (单位:Hz)</p> <p>载噪比等: 依接收机而定</p> <p>电离层相位延迟: (单位:整周)</p> <p>接收机通道号: 无量纲</p> <p>只有在跟踪模式下按本标准定义的观测量才能生成观测数据文件,记录各观测量的顺序应与各卫星系统的观测量代码的顺序相一致</p>	
* SIGNAL STRENGTH UNIT	——Snn 信号强度(载噪比)观测量的单位:dBHz	A20,40X
* INTERVAL	——观测间隔 (单位:s)	F10.3
TIME OF FIRST OBS	<p>——第一条观测记录的时间:</p> <p>年(4 位数字),月,日,时,分,秒</p> <p>——时间系统:BDT (北斗时间系统)</p> <p>GAL (GALILEO 时间系统)</p> <p>GPS (GPS 时间系统)</p> <p>GLO (UTC 时间系统)</p> <p>IRN (IRNSS 时间系统)</p> <p>QZS (QZSS 时间系统)</p> <p>对于混合 GNSS 系统的观测数据文件应标明所采用的时间系统;而对单一卫星系统的观测文件,则可作如下缺省:</p> <p>——单独的 BDS 文件,时间系统为 BDT;</p> <p>——单独的 GALILEO 文件,时间系统为 GAL;</p> <p>——单独的 GPS 文件,时间系统为 GPS;</p> <p>——单独的 GLONASS 文件,时间系统为 GLO;</p> <p>——单独的 IRNSS 文件,时间系统为 IRN;</p> <p>——单独的 QZSS 文件,时间系统为 QZS</p>	<p>5I6,F13.7,</p> <p>5X,A3</p>
* TIME OF LAST OBS	<p>——最后观测记录的时间:</p> <p>年(4 位数字),月,日,时,分,秒</p> <p>——时间系统:同“TIME OF FIRST OBS”记录对应</p>	<p>5I6,F13.7,</p> <p>5X,A3</p>
* RCV CLOCK OFFS AP-PL	<p>——对历元时间、伪距、相位测量值是否进行了实时的接收机钟差修正。</p> <p>1:是;0:否。</p> <p>如在“EPOCH/SAT”记录中已有钟差数据,则不需要报告本记录,缺省为 0</p>	I6

表 5 (续)

头记录标识(第 61~80 列)	说明	格式
* SYS/DCBS APPLIED	——卫星系统(C/E/G/I/J/R/S) ——进行码间偏差修正的程序名 ——修正源(URL) 每一卫星系统重复该记录。未修正:空白或缺省此记录	A1, 1X,A17, 1X,A40
* SYS/PCVS APPLIED	——卫星系统(C/E/G/I/J/R/S) ——进行天线相位中心偏差修正的程序名 ——修正源(URL) 对于每一卫星系统重复该记录。 未修正:空白或缺省此条记录	A1, 1X,A17, 1X,A40
* SYS/SCALE FACTOR	——卫星系统(C/E/G/I/J/R/S) ——(被观测量的)比例因子(1,10,100,1 000) ——应用该比例因子的观测量代码的数量 若记 0 或空格:各个观测量代码的观测数据均予应用 ——观测量代码列表 ——如果列表中超过 12 个观测量代码,使用续行记录 不同比例因子应用于不同的观测量时,应重复本条头记录。如本条记录缺失,可认为其比例因子为 1	A1, 1X,I4, 2X,I2, 12(1X,A3) 10X,12(1X,A3)
SYS/PHASE SHIFTS	用于校正相位观测量: ——卫星系统(C/E/G/I/J/R/S) ——载波相位观测量代码 tna ——校正量(单位:整周) ——采用该校正量的卫星总数(当总数为 0 或空格,表示该校正量适用于该系统所有卫星) ——对应于上述总数的相关卫星代码列表 ——如果上述卫星代码的总数大于 10,使用续行记录,并重复记录全部需用该校正量的观测量代码	A1,1X, A3,1X, F8.5, 2X,I2.2, 10(1X,A3) 18X,10(1X,A3)
GLONASS SLOT/FRQ #	描述被观测 GLONASS 卫星的信道(slot)/频段编号 ——下列列表中的被观测卫星的总数 卫星列表记录应包括: ——卫星编号(系统代码、信道代码) ——该卫星的频段编号(-7...+6) ——如果被观测的卫星数多于 8 颗,使用续行记录	I3,1X, 8(A1,I2.2, 1X,I2,1X) 4X,8(A1,I2.2,1X, I2,1X)
GLONASS COD/PHS/BIS	——标识 GLONASS 信号的码(伪距)观测量与载波相位观测量的相位偏差修正量,其标识为观测量代码及其码-相位偏差修正量: GLONASS 信号标识符: C1C 及其码-相位偏差修正量(单位:m) GLONASS 信号标识符: C1P 及其码-相位偏差修正量(单位:m) GLONASS 信号标识符: C2C 及其码-相位偏差修正量(单位:m) GLONASS 信号标识符: C2P 及其码-相位偏差修正量(单位:m) 如果不清楚 GLONASS 的码-相位偏差修正量,则本记录相应置空格占位,仅保留其“头记录”	4(X1,A3,X1,F8.3)

表 5（续）

头记录标识(第 61~80 列)	说明	格式
* LEAP SECONDS	——当前的闰秒改正数 ——新闰秒生效后的闰秒改正数 Δt_{LSF} （可置空格） ——新闰秒生效时的整周数 WN_{LSF} （可置空格） GPS 和 GAL、QZS、IRN 时间系统都是从 1980 年 1 月 6 日起累计其整周(week)数 WN 和闰秒改正数 Δt_{LS} ；BDS 则是从 2006 年 1 月 1 日起累计其整周数(BDS 导航电文也标记为 WN ，参见 BDS SIS ICD 2.0 的 5.2.4.17)，为区别于 GPS 的 WN ，本标准标记为 $WNBDS$ ，标记 BDS 的闰秒改正数为 Δt_{LS-BDS} 。2006 年 1 月 1 日 $WNBDS=0$ ， $\Delta t_{LS-BDS}=0$ ， $\Delta t_{LS}=14\text{ s}$ ，所以 $\Delta t_{LS}-\Delta t_{LS-BDS}=14\text{ s}$ 。 ——新闰秒生效时刻前的周内天计数 DN （可置空格） BDS 的 DN 为 0~6；GPS 及 GAL、QZS、IRN 的 DN 为 1~7。例如，UTC 时间 2015 年 6 月 30 日星期二，对应于 GPS 时间的第 1 851 周，周内 $DN=3$ ；也对应于 BDT 时间的第 495 周，周内 $DN=2$ ；下一天起 BDS 的 $\Delta t_{LS-BDS}=2\text{ s}$ ，GPS $\Delta t_{LS}=16\text{ s}$ 。 ——时间系统标识符：只有 BDT 或 GPS 是有效标识符，如时间系统标识符留空白，则默认认为是 GPS 时间系统	16， 16， 16， 16， A3
* # OF SATELLITES	——卫星数(这些卫星的观测值记录在本标准中)	I6
* PRN/# OF OBS	——被观测卫星编号，及其在“SYS/# / OBS TYPES”头记录中列出的每一种观测量代码的观测记录的数量。 ——如果超过 9 种观测类型，使用续行记录。 本标准规定，用 999 999 指代大于该值的观测量，以免导致文件(因格式)记录数据溢出；对于本观测数据文件中出现的每一颗卫星都应重复上述记录	3X，A1，I2.2，9I6， 6X，9I6(为避免格式溢出，999 999 代表 $\geq 999\ 999$)
END OF HEADER	头部分的最后一条记录	60X
注：表中标“*”的记录为可选项。		

5.4 GNSS 观测数据文件的数据部分

5.4.1 观测数据的记录规则

每条(行)观测数据记录都以卫星编号 snn 开始，历元记录则以符号“>”开始。

以多系统组合的 GNSS 观测数据文件为例，头部分中的头记录“SYS/# / OBS TYPES”示例见表 6，对应数据部分的记录示例见表 7。

表 6 头记录“SYS/# / OBS TYPES”示例

观测数据类型列表	
G 16 C1C L1C D1C S1C C2W L2W D2W S2W C2S L2S D2S S2S C5I L5I D5I S5I	SYS/# / OBS TYPES SYS/# / OBS TYPES
C 8 C2I L2I D2I S2I C7I L7I D7I S7I	SYS/# / OBS TYPES
R 12 C1C L1C D1C S1C C2P L2P D2P S2P C2C L2C D2C S2C	SYS/# / OBS TYPES
E 16 C1B L1B D1B S1B C5I L5I D5I S5I C7I L7I D7I S7I C8X L8X D8X S8X	SYS/# / OBS TYPES SYS/# / OBS TYPES



表 7 观测数据记录的示例

观测数据记录														
>	2014 08 21 00 00	0.0000000 0 27	0.00000000000000											
G31	22201102.954	116667728.05408	—1791.880	50.010	22201102.238	90909971.96007	—1396.271	43.254	22201103.099	90909995.21907	—1396.271	43.647		
G16	20601381.070	108261006.42908	—520.296	47.984	20601379.546	84359242.57107	—405.426	42.691						
G27	20630753.175	108415353.03108	1917.358	50.712	20630754.636	84479499.39008	1494.047	47.560	20630755.400	84479494.64308	1494.047	48.857		
20630757.050	80959530.11609	1431.740	52.734											
G21	24607247.589	129311952.81407	403.462	41.993	24607248.317	100762542.92605	314.390	31.546						
G13	22793710.888	119781765.15808	2700.712	47.016	22793710.196	93336431.18206	2104.452	34.894						
G23	21425126.218	112589803.55908	1247.416	49.847	21425123.624	87732277.13307	972.012	42.547						
G19	22760015.619	119604727.49508	3664.123	47.887	22760013.840	93198483.70107	2855.164	40.632						
R11	20855673.380	111446497.53008	—865.465	47.345	20855675.059	86680641.00907	—673.140	39.382	20855676.613	86680655.25707	—673.140	39.908		
R01	23780482.878	127120255.45907	—3568.736	42.533	23780487.282	98871296.43705	—2775.685	32.210	23780488.082	98871299.67505	—2775.685	32.069		
R22	19508605.379	104138304.72008	1710.935	50.895	19508606.347	80996479.48308	1330.728	46.434	19508606.898	80996483.73408	1330.729	46.741		
R23	22848012.134	122221474.05008	4422.452	45.671	22848016.853	95061153.96507	3439.690	40.144	22848017.369	95061153.21007	3439.690	41.395		
R12	20631055.882	110207392.38607	1690.118	43.701	20631059.125	85716864.53007	1314.536	42.252	20631059.254	85716866.77707	1314.536	42.468		
R21	20892480.107	111799884.97708	—2286.182	49.574	20892479.683	86955458.00007	—1778.143	44.575	20892481.046	86955463.25807	—1778.143	44.515		
R02	22406567.741	119565715.96708	—2150.627	46.449	22406571.047	92995543.42307	—1672.712	40.293	22406571.708	92995553.68307	—1672.713	40.622		
E11	24230004.232	127329549.58308	2031.886	50.582	24230008.921	95083795.52408	1517.224	48.761	24230018.525	96324073.99307	1537.032	44.157		
24230006.256	97564216.42608	1556.808	47.864											
E12	24333298.436	127872360.36308	—369.494	49.711	24333303.734	95489126.70608	—275.854	49.832	24333313.096	96734666.35408	—279.445	45.553		
24333301.164	97980131.96308	—283.095	48.942											
C03	36553222.825	190342218.58608	23.853	45.210	36553212.338	147184636.47608	18.443	48.540						
C01	36825576.811	191760456.54607	—5.190	44.990	36825563.612	148281297.87308	—4.044	48.570						
C04	38280852.568	199338423.06107	12.113	43.910	38280842.554	154141066.59308	9.294	45.430						
C07	35872473.729	186797500.42108	315.280	46.420	35872464.004	144443727.66008	243.812	48.000						
C05	40015690.032	208372140.92407	21.743	40.000	40015682.942	161126552.50606	16.803	37.530						
C02	37976549.858	197753885.27307	—1.430	40.270	37976541.852	152915795.62407	—1.196	43.420						
C10	36309374.864	189072530.55407	577.120	43.110	36309369.455	146202883.81608	446.286	45.150						
C09	40251345.191	209599519.07107	—1731.837	39.230	40251341.633	162075722.70006	—1339.145	38.300						
C08	36912484.427	192213000.08107	995.877	44.960	36912474.616	148631252.69108	770.085	48.190						
C12	21694122.439	112967018.64908	—245.035	47.750	21694115.810	87353239.94509	—189.481	52.420						
C11	23236708.839	120999668.97608	2605.664	48.250	23236703.300	93564616.84908	2014.849	48.080						

5.4.2 信号强度

在 GNSS 观测数据文件中,对表示载噪比情况的原始信号强度(sn_raw,单位:dBHz)采用信号强度等级(sn_rnx)进行记录。信号强度等级计算方法按照式(16),等级划分对应表见表 8。观测数据文件的头部分中通过头记录“SIGNAL STRENGTH UNIT”说明原始信号强度的单位为 dBHz。

信号等级(sn_rnx) = MIN(MAX(INT(原始信号强度 sn_raw/6),1),9)(16)

信号强度等级划分对应见表 8。

表 8 信号强度等级划分对应表

原始信号强度 sn_raw dBHz	信号强度等级 sn_rnx
<12	1 (最小信号强度)
12~17	2
18~23	3
24~29	4
30~35	5(适宜跟踪的信号强度)
36~41	6
42~47	7
48~53	8
≥54	9(最大信号强度)

5.4.3 半波长观测数据、半周模糊度的记录

半波长相位观测数据应转换为以整周数为单位进行记录,而半周模糊度只能以半波长为单位记录。如果接收机在 RINEX 文件中记录的观测数据既包含整周也包含半周跟踪数据,则在文件头部分“SYS/#/OBS TYPES”应分别标明两种观测数据类型的观测代码。

一些接收机在特殊情况下(例如在捕获过程中或失锁之后)有可能通过半周模糊度得到并记录整周观测数据,此时,在 GNSS 观测数据文件中,通过将失锁标识符(LLI)的 Bit 1 置位来对此种情况进行标识,见表 9。

5.4.4 GNSS 观测数据文件数据部分的格式

GNSS 观测数据文件数据部分的记录格式见表 9。

表 9 GNSS 观测数据文件的数据记录格式

数据记录及其说明	格式
观测历元(EPOCH)记录及其描述 ——记录标识符: > ——历元: ——年(4 位数字) ——月,日,时,分(各 2 位数字)	A1, 1X,I4, 4(1X,I2.2),

表 9 (续)

数据记录及其说明	格式
<p>观测历元(EPOCH)记录及其描述(续)</p> <p>——秒</p> <p>——历元标志:</p> <p>0:观测正常</p> <p>1:当前观测历元与前一观测历元之间发生过断电或电源故障</p> <p>> 1:观测中发生过各种特殊事件</p> <p>——当前观测历元所观测到的卫星数</p> <p>——(保留备用)</p> <p>——接收机钟差记录(单位:s),为可选项</p>	<p>F11.7,</p> <p>2X,I1,</p> <p>I3,</p> <p>6X,</p> <p>F15.12</p>
<p>历元标志=0 或 1:观测值(OBSERVATION)记录及其相关描述说明如下:</p> <p>——卫星编号</p> <p>——m 组观测数据,即分别按文件中头记录“SYS/ # / OBS TYPES”顺序,记录与各种观测量代码对应的观测数据,每组可包括若干类型的观测量,例如伪距、载波相位、失锁标志(LLI)、多普勒或载噪比(SNR)等。在当前观测历元内,对已被观测的每颗卫星重复上述记录。此记录的长度(字符数)由观测该卫星的观测量的类型个数确定。</p> <p>缺失的观测数据可标记为 0.0,或留置空格。在固定格式 F14.3 下数据溢出的载波相位观测值应将其分解成有效位数(间隔)(即加上或减去 10^9)进行记录,参见失锁标志 bit 0。</p> <p>LLI 失锁标志,标志为 0,表示跟踪正常,未失锁,或其半周模糊度已被确定;标志为空白,则不清楚是否失锁,也包括未失锁但不能确定其半周模糊度等情况^a。</p> <p>对 LLI 置位(比特)时,则分别有:</p> <p>——Bit 0 置位:表示先前的与当前的载波相位观测量之间曾失锁过,载波相位观测量可能存在整周的跳变;此仅适用于载波相位观测量。注意,Bit 0 是最低有效位;</p> <p>——Bit 1 置位:表示相位可能存在半周模糊度或差错,或软件不能处理半周数据,因而应跳过这类相位观测量(这样处理只对当前观测历元有效);</p> <p>——Bit 2 置位:表示以 GALILEO 系统的 BOC 跟踪方式处理其 MBOC 调制信号(可能因噪声增大而变糟)。</p> <p>SSI 信号强度标志被设计为 1~9 个级别^b:</p> <p>——1:信号强度为最小;</p> <p>——5:载波噪声比较好,中间水平的信号强度;</p> <p>——9:信号强度最大;</p> <p>——0 或空白:表示信号强度未知,或不予考虑。</p> <p>标准化的信号强度^c以载噪比 S/N 数值表示,单位为 dBHz</p>	<p>A1,I2.2,</p> <p>m(F14.3,</p> <p>I1,</p> <p>I1)</p>

表 9（续）

数据记录及其说明	格式
历元标志=2~5:事件(EVENT)特殊记录描述如下: ——历元标志: 2:开始移动天线; 3:安置在新点位(动态数据结束),随后至少应包括“MARKER NAME”等记录; 4:下面会插入头记录; 5:其他事件(如临时插入一次观测值记录,该观测值的时标与本历元应属同一时间系统)。 ——“卫星数”:在“历元标志”后,原标记“卫星数”的位置上,插入与本历元相关的所有特殊记录;如历元后不插入特殊记录,则该位置上标记为0;该位置上可插入的特殊记录的数目最多为999。 如果某些事件不在有效的观测历元期间,则其记录 EPOCH RECORD 的区域留置空格	[2X,I1] [I3]
在历元标志=6:周跳事件(EVENT)的记录描述如下: ——历元标志: 6:出现周跳事件;周跳数据的记录格式与观测值记录格式相同,其中,周跳数据替代观测值;而其相应的 LLI 项和信号强度项都留置空格或为零	[2X,I1]
^a 失锁标志(LLI)仅与载波相位观测值有关。 ^b 对各个信号的强度标志(SSD)宜有所区别,并由其定义的载噪比替代。然而,如果这样做行不通,那么宜对各类代码的载波相位观测值的 SSI 予以详细说明。例如,对于 GPS 信号而言,其载波相位观测值就区分为 L1C、L1W、L2W、L2X 和 L5X。 ^c 如果对伪距进行观测,那么信号强度标志 SSI 仅与伪码信号测量有关。	

6 GNSS 导航数据文件

6.1 GNSS 导航数据文件的头部分

对于所有卫星系统来说,其导航数据文件的头部分格式都是相同的。在多系统组合的 GNSS 导航数据文件中,除可以统一定义的内容外,对于依系统而定的头记录则应对每一卫星系统重复记录。
GNSS 导航数据文件的头部分说明见表 10。

表 10 GNSS 导航数据文件的头部分说明

头记录标识(第 61~80 列)	说明	格式
RINEX VERSION/TYPE	——格式版本 3.04 ——文件类型(“N”代表 GNSS 导航数据文件) ——卫星系统代码: C:BDS E:GALILEO G:GPS I:IRNSS J:QZSS R:GLONASS S:SBAS M:多系统组合	F9.2,11X, A1,19X, A1,19X

表 10 (续)

头记录标识(第 61~80 列)	说明	格式
* LEAP SECONDS	——当前的闰秒改正数	I6
	——新闰秒生效后的闰秒改正数 Δt_{LSF} (可置空格)	I6
	——新闰秒生效时的整周数 WN_{LSF} (可置空格)	I6
	GPS 和 GAL、QZS、IRN 时间系统都是从 1980 年 1 月 6 日起累计其整周 (week) 数 WN 和闰秒改正数 Δt_{LS} ; BDS 则是从 2006 年 1 月 1 日起累计其整周数 (BDS 导航电文也标记为 WN , 见 BDS-SIS-ICD-2.0 的 5.2.4.17), 为区别于 GPS 的 WN , 本标准标记为 $WNBDS$, 标记 BDS 的闰秒改正数为 Δt_{LS-BDS} 。2006 年 1 月 1 日 $WNBDS=0$, $\Delta t_{LS-BDS}=0$, $\Delta t_{LS}=14\text{ s}$, 所以 $\Delta t_{LS}-\Delta t_{LS-BDS}=14\text{ s}$ 。	I6
	——新闰秒生效时刻前的周内天计数 DN (可置空格)	
	BDS 的 DN 为 0~6; GPS 以及 GAL、QZS、IRN 的 DN 为 1~7。例如, UTC 时间 2015 年 6 月 30 日星期二, 对应于 GPS 时间的第 1 851 周, 周内 $DN=3$; 也对应于 BDT 时间的第 495 周, 周内 $DN=2$; 下一天起 BDS 的 $\Delta t_{LS-BDS}=2\text{ s}$, GPS 的 $\Delta t_{LS}=16\text{ s}$	A3
	——时间系统标识符: 只有 BDT 或 GPS 是有效标识符, 如时间系统标识符留空白, 则默认为是 GPS 时间系统	
END OF HEADER	头部分的最后一条记录	60X
注: 表中标“*”的记录为可选项。		

6.2 GNSS 导航数据文件的数据部分

6.2.1 概述

对于所有卫星系统来说, 其导航数据文件中的数据部分格式都是相同的, 且数据均以浮点型数字进行记录。在多系统组合的 GNSS 导航数据文件中, 由于各卫星系统的导航数据记录内容与各自的导航电文直接相关, 因此记录的条数和具体内容会有所不同。

6.2.2 常用参数

适用于各卫星系统的导航电文常用参数见表 11。

表 11 导航电文常用参数

参数	说明	单位
TOC	卫星钟参考时刻	s
A0	钟差	s
A1	钟速	s/s
IODC	卫星时钟数据序列期号	无量纲
IODN	卫星导航数据序列期号	无量纲

表 11（续）

参数	说明	单位
TOE ^a	星历参考时刻	s
a	卫星轨道长半轴	m
e	轨道偏心率	无量纲
i_0	TOE 时刻的卫星轨道倾角	rad
Ω_0	TOE 时刻的卫星轨道升交点赤经	rad
Ω	TOE 时刻的卫星轨道近地点角距	rad
M_0	TOE 时刻的卫星轨道平近点角	rad
Delta n	卫星平均运动速率与计算值之差(平近点角速度改正值)	rad / s
$\dot{\Omega}$	升交点赤经变化率	rad / s
\dot{I}	轨道倾角变化率	rad / s
C_{us}, C_{uc}	纬度幅角的正弦和余弦调和项改正的振幅	rad
C_{is}, C_{ic}	轨道倾角的正弦和余弦调和项改正的振幅	rad
C_{rs}, C_{rc}	轨道半径的正弦和余弦调和项改正的振幅	m
IODE	卫星星历数据序列期号	无量纲
AODC	卫星时钟数据龄期	无量纲
AODE	卫星星历数据龄期	无量纲
T_{GD}	星上设备通道(群)延迟差	s
WN	整周(星期)数	周
^a 从星期日零时开始。		

6.2.3 GNSS 导航数据文件——GPS 数据部分

GNSS 导航数据文件的 GPS 数据记录说明见表 12。

表 12 GNSS 导航数据文件的 GPS 数据记录说明

观测记录	说明	格式
SV/EPOCH/SV CLK	——卫星系统(G),卫星编号(卫星 PRN 码) ——历元;TOC 卫星钟参考时刻(GPS 时间),年(4 位数) ——月,日,时,分,秒 ——卫星钟差 (单位:s) ——卫星钟速 (单位:s/s) ——卫星钟速漂移率 (单位:s/s ²)	A1,I2.2, 1X,I4, 5(1X,I2.2), 3D19.12 ^a
BROADCAST ORBIT-1	——IODE 卫星星历数据序列期号 —— C_{rs} (单位:m) ——Delta n (单位:rad/s) —— M_0 (单位:rad)	4X,4D19.12

表 12 (续)

观测记录	说明	格式
BROADCAST ORBIT-2	C_{uc} (单位:rad) e 偏心率 C_{us} (单位:rad) \sqrt{a} a 的平方根 (单位:m)	4X,4D19.12
BROADCAST ORBIT-3	TOE GPS 周内秒 (单位:s) C_{ic} (单位:rad) Ω_0 (单位:rad) C_{is} (单位:rad)	4X,4D19.12
BROADCAST ORBIT-4	i_0 (单位:rad) C_{rc} (单位:m) Ω (单位:rad) $\dot{\Omega}$ (单位:rad/s)	4X,4D19.12
BROADCAST ORBIT-5	\dot{I} (单位:rad/s) L2 上的码 WN GPS 连续整周计数(与 TOE 相对应) L2 P 码标志	4X,4D19.12
BROADCAST ORBIT-6	卫星轨道精度 (单位:m) 卫星健康状况 ^b T_{GD} 卫星设备通道的群延迟差 (单位:s) $IODC$ 卫星时钟数据序列期号	4X,4D19.12
BROADCAST ORBIT-7	电文发送时间(单位:s),来自 HOW 中 Z 计数 ^c 拟合(曲线)间隔 (单位:h); 可置空格 备用 备用	4X,4D19.12

^a 在导航数据文件中记录的浮点型数据的小数部分和指数部分之间,可以采用符号 E,e 或 D,d 表示浮点数类型。其中,指数部分采用(以零填充)两位数。导航电文中的角度和角速度是以半周和半周/s 为单位的,在生成 GNSS 接收机数据自主交换格式文件时宜转换为以弧度和弧度/s 为单位。

^b “卫星健康状况”值为 0,则表示卫星健康状况正常,为 1 或大于 32 时,则表示卫星健康状况不正常。

^c 为将电文发送时间与 BROADCAST ORBIT-5 给出的周数相对应,必要时可用+604 800 s 或-604 800 s 的方法对电文发送时间进行调整,若未知电文发送时间,则宜标识为 0.999 9E9。GPS 累计整周数始自 UTC1980 年 1 月 6 日,本标准规定,数据文件中其记录值=GPS 周数(BRD)+ $n \times 1\,024$,其中 n 为卫星导航电文中 GPS 周数归零的次数。

6.2.4 GNSS 导航数据文件——GLONASS 数据部分

GNSS 导航数据文件的 GLONASS 数据记录说明见表 13。

表 13 GNSS 导航数据文件的 GLONASS 数据记录说明

观测记录	说明	格式
SV/EPOCH/SV CLK	——卫星系统(R),卫星(集群内)频段编号 ——历元: TOC 卫星钟参考时刻(UTC 时间),年(4 位数) ——月,日,时,分,秒 ——卫星钟差 $-\text{TauN}$ (单位:s) ——卫星相对频偏 $+\text{GammaN}$ (单位:s/s) ——电文时间 UTC 周内秒 (单位:s) TauN、GammaN 为相应电文参数	A1,I2.2, 1X,I4, 5(1X,I2.2), 3D19.12 ^a
BROADCAST ORBIT-1	——卫星位置 X 坐标 (单位:km) ——卫星速度 X 坐标分量 (单位:km/s) ——卫星加速度 X 坐标分量 (单位:km/s ²) ——卫星健康状况 (0=正常)	4X,4D19.12
BROADCAST ORBIT-2	——卫星位置 Y 坐标 (单位:km) ——卫星速度 Y 坐标分量 (单位:km/s) ——卫星加速度 Y 坐标分量 (单位:km/s ²) 频率通道(频道)编号 $(-7\dots+13)$ 或 $(-7\dots+6)$	4X,4D19.12
BROADCAST ORBIT-3	——卫星位置 Z 坐标 (单位:km) ——卫星速度 Z 坐标分量 (单位:km/s) ——卫星加速度 Z 坐标分量 (单位:km/s ²) 运行信息龄期 (单位:d)	4X,4D19.12
^a 在导航数据文件中记录的浮点型数据的小数部分和指数部分之间,可以采用符号 E,e 或 D,d 表示浮点数据类型。其中,指数部分采用(以零填充)两位数。		

6.2.5 GNSS 导航数据文件——GALILEO 数据部分

GALILEO 开放式服务有两种导航电文,即 F/NAV 和 I/NAV。采用 GNSS 接收机数据自主交换格式对这两种导航电文进行记录时,其数据部分的内容结构基本相同,且都与 GPS 导航电文相近。但个别项存在一些差异,例如,两种电文中的卫星钟参数均是源于双频无电离层线性组合,但 F/NAV 电文中的卫星钟参数源于 E5a-E1 频率组合;而 I/NAV 电文中的卫星钟参数则是源于 E5b-E1 频率组合。因此在 BROADCAST ORBIT-5 记录中,用第二个参数(第 8 和第 9 比特位)来标明卫星钟参数来源于某“频率对”的组合。

对于导航数据文件中含比特置位信息的参数记录值(如 GALILEO 导航数据文件的数据部分中 BROADCAST ORBIT-5 和 BROADCAST ORBIT-6 的第二个参数),可按下述步骤解析:

- a) 将 GNSS 接收机数据自主交换格式文件中记录的浮点型数字按“最接近的数”取整;
- b) 按 2 的幂指数分解该整数,从而得到置位信息。

示例: $0.170000000000D+02 \rightarrow 17 = 2^4 + 2^0 \rightarrow$ 比特 4 和 0 置位,即为 1,其他位均为 0。

GNSS 导航数据文件的 GALILEO 数据记录说明见表 14。

表 14 GNSS 导航数据文件的 GALILEO 数据记录说明

观测记录	说明	格式
SV/EPOCH/SV CLK	——卫星系统(E),卫星编号 ——历元:TOC 卫星钟参考时刻(GAL 时间),年(4 位数) ——月,日,时,分,秒 ——卫星钟差 (单位:s) ——卫星钟速 (单位:s/s) ——卫星钟速漂移率 (单位:s/s ²) af0、af1、af2 为相应电文参数	A1,I2.2, 1X,I4, 5(1X,I2.2), 3D19,12 ^a
BROADCAST ORBIT-1	——IODN 卫星导航数据序列期号 —— C_{rs} (单位:m) ——Delta n (单位:rad/s) ^b —— M_0 (单位:rad)	4X,4D19,12
BROADCAST ORBIT-2	—— C_{uc} (单位:rad) —— e 偏心率 —— C_{us} (单位:rad) —— \sqrt{a} a 的平方根 (单位:m)	4X,4D19,12
BROADCAST ORBIT-3	——TOE (单位:s) —— C_{ic} (单位:rad) —— Ω_0 (单位:rad) —— C_{is} (单位:rad)	4X,4D19,12
BROADCAST ORBIT-4	—— i_0 (单位:rad) —— C_{rc} (单位:m) —— Ω (单位:rad) —— $\dot{\Omega}$ (单位:rad/s)	4X,4D19,12
BROADCAST ORBIT-5	—— \dot{I} (单位:rad/s) 数据来源 Bit 0 置位:源于 I/NAV E1-B Bit 1 置位:源于 F/NAV E5a-I Bit 2 置位:源于 I/NAV E5b-I 可以用 Bits 0 和 Bit 2 同时置位表示数据源于 I/NAV E1-B 和 I/NAV E5b-I,但是,不能用 Bits 0~2 同时置位,因为 I/NAV 与 F/NAV 电文所含信息不同。 Bit 3 和 Bit 4 预留为 GALILEO 内部使用 Bit 8 置位:af0~af2、TOC、SISA 源于 E5a、E1 组合 Bit 9 置位:af0~af2、TOC、SISA 源于 E5b、E1 组合 ——WN,GAL 累计整周数(与 TOE 相对应) ^c ——备用 ——备用	4X,4D19,12

表 14（续）

观测记录	说明	格式
BROADCAST ORBIT-6	——SISA 精度（单位：m） 在其未定义或未知情况下，标识为 -1.0。 ——卫星健康状况标识 ^d Bit 0；E1B DVS （标识 E1B 数据生效状态） Bit 1～2；E1B HS （标识 E1B 健康状态） Bit 3；E5a DVS （标识 E5a 数据生效状态） Bit 4～5；E5a HS （标识 E5a 健康状态） Bit 6；E5b DVS （标识 E5b 数据生效状态） Bit 7～8；E5b HS （标识 E5b 健康状态） —— B_{GD} E5a/E1 设备群延迟差 （单位：s） —— B_{GD} E5b/E1 设备群延迟差 （单位：s）	4X,4D19.12
BROADCAST ORBIT-7	——电文发送时间 GAL 周和周内秒 ^e ——备用 ——备用 ——备用	4X,4D19.12
<p>^a 在导航数据文件记录的浮点型数据的小数部分和指数部分之间，可以采用符号 E,e 或 D,d 表示浮点数类型，其中，指数部分采用（以零填充）两位数。</p> <p>^b 导航电文中的角度和角速度是以半周和半周/s 为单位的，在生成 GNSS 接收机数据自主交换格式文件时宜转换为以弧度和弧度/s 为单位。</p> <p>^c GAL 周（星期）数是连续累计的，而其卫星电文中播发的 12 比特的 GST 周数，在其大于 4 095 后重新归零；本标准规定，在 GNSS 接收机数据自主交换格式文件中，GAL 周数宜采用与 GPS 的连续累计周数相一致，GAL 周数（记录值）=GST 周数（BRD）+1 024+$n \times 4\,096$，其中 n 为导航电文中 GST 周数归零的次数。</p> <p>^d 在 BROADCAST ORBIT - 5 中，若 Bit 0 置位或 Bit 2 置位，则标识 E1B DVS & HS、E5b DVS & HS 以及二者的 BGD 数据都是有效的；若 Bit 1 置位，则 E5a DVS & HS and BGD E5a/E1 的 BGD 数据是有效的。若“卫星健康状况标识”无有效参数，置空格，则视其为被忽略。</p> <p>^e 为将电文发送时间与 BROADCAST ORBIT-5 给出的 WN 周数相对应，必要时可用 +604 800 s 或 -604 800 s 的方法对电文发送时间（周内秒）进行调整；若未知电文发送时间，则应标识为 0.999 9E9。</p>		

6.2.6 GNSS 导航数据文件——BDS 数据部分

GNSS 导航数据文件的 BDS 数据记录说明见表 15。

表 15 GNSS 导航数据文件的 BDS 数据记录说明

观测记录	说明	格式
SV /EPOCH/SV CLK	——卫星系统(C)，卫星编号(卫星 PRN 码) ——历元；TOC 卫星钟参考时刻(BDT 时间)，年(4 位数) ——月，日，时，分，秒 ——卫星钟差 （单位：s） ——卫星钟速 （单位：s/s） ——卫星钟速漂移率 （单位：s/s ² ）	A1,I2.2， 1X,I4 5(1X,I2.2,) 3D19.12 ^a

表 15 (续)

观测记录	说明	格式
BROADCAST ORBIT-1	——AODE 卫星星历数据龄期 (整点时刻更新,见 BDS SIS ICD 中 5.2.4.11 的表 5~表 8,其代码为 0~31,对应于 0 h~24 h 和 2 d~7 d 及 7 d 以上) —— C_{rs} (单位:m) ——Delta n (单位:rad/s) ^b —— M_0 (单位:rad)	4X,4D19,12
BROADCAST ORBIT-2	—— C_{uc} (单位:rad) —— e 偏心率 —— C_{us} (单位:rad) —— \sqrt{a} a 的平方根 (单位:m)	4X,4D19,12
BROADCAST ORBIT-3	——TOE 星历参考时刻 BDT 周内秒 (单位:s) —— C_{ic} (单位:rad) —— Ω_0 (单位:rad) —— C_{is} (单位:rad)	4X,4D19,12
BROADCAST ORBIT-4	—— i_0 (单位:rad) —— C_{rc} (单位:m) —— Ω (单位:rad) —— $\dot{\Omega}$ (单位:rad/s)	4X,4D19,12
BROADCAST ORBIT-5	—— \dot{I} (单位:rad/s) ——备用 ——WN BDT 累计整周数 ^c ——备用	4X,4D19,12
BROADCAST ORBIT-6	——卫星轨道精度 (单位:m) (见 BDS SIS ICD 中 5.2.4,定义其值, $N=0\sim 6$ 时为 $2^{(1+N/2)}$ m; $N=7\sim 15$ 时为 $2^{(N-2)}$ m;置 8 192 则视为自担风险使用。) ——SatH1 卫星健康状况 —— T_{GD1} 星上设备 B1/B3 信号群延迟差 (单位:s) —— T_{GD2} 星上设备 B2/B3 信号群延迟差 (单位:s)	4X,4D19,12
BROADCAST ORBIT-7	——电文发送时间 BDT 周内秒 (单位:s) ^d ——AODC 卫星时钟数据龄期(整点时刻更新,见 BDS SIS ICD 中 5.2.4.9 的表 5 和表 6,其代码为 0~31,对应于 0 h~24 h 和 2 d~7 d 及 7 d 以上) ——备用 ——备用	4X,4D19,12

^a 在导航数据文件中记录的浮点型数据的小数部分和指数部分之间,可以采用符号 E,e 或 D,d 表示浮点数类型。其中,指数部分采用(以零填充)两位数。

^b 导航电文中的角度和角速度是以半周和半周/s 为单位的,在生成 GNSS 接收机数据自主交换格式文件时宜转换为以弧度和弧度/s 为单位。

^c BDT 周数是一个连续数值。卫星导航电文中播发的 13 位 BDT 整周累计数,在每大于 8 191 后重新归零,它的起始点是 UTC2006 年 1 月 1 日,因此 BDT 周(记录值)=BDT 周(BRD)+(n×8 192),其中 n 为卫星导航电文中 BDT 周数归零的次数。

^d 为将电文发送时间与 BROADCAST ORBIT-5 给出的周数相对应,必要时可用+604 800 s 或-604 800 s 的方法对电文发送时间进行调整,若未知电文发送时间,则宜标识为 0.999 9E9。

6.2.7 GNSS 导航数据文件——QZSS 数据部分

GNSS 导航数据文件的 QZSS 数据记录说明见表 16。

表 16 GNSS 导航数据文件的 QZSS 数据记录说明

观测记录	说明	格式
PRN/EPOCH/SV CLK	——卫星系统(J),卫星编号 (卫星 PRN 码-192) ——历元:TOC 卫星钟参考时刻,年(4 位数) ——月,日,时,分,秒 ——卫星钟差 (单位:s) ——卫星钟速 (单位:s/s) ——卫星钟速漂移率 (单位:s/s ²)	A1,I2, 1X,I4, 5(1X,I2), 3D19.12 ^a
BBROADCAST ORBIT-1	——IODE 卫星星历数据序列期号 —— C_{rs} (单位:m) ——Delta n (单位:rad/s) —— M_0 (单位:rad)	4X,4D19.12
BBROADCAST ORBIT-2	—— C_{uc} (单位:rad) —— e 偏心率 —— C_{us} (单位:rad) —— \sqrt{a} a 的平方根 (单位:m)	4X,4D19.12
BBROADCAST ORBIT-3	——TOE GPS 周内秒 (单位:s) —— C_{ic} (单位:rad) —— Ω_0 (单位:rad) —— C_{is} (单位:rad)	4X,4D19.12
BBROADCAST ORBIT-4	—— i_0 (单位:rad) —— C_{rc} (单位:m) —— Ω (单位:rad) —— $\dot{\Omega}$ (单位:rad/s)	4X,4D19.12
BBROADCAST ORBIT-5	—— \dot{I} (单位:rad/s) ——L2 信道的码 ——WN 采用 GPS 累计整周数(与 TOE 相对应) ——L2P 数据标志置位为 1 时表示未跟踪上 QZSS 之 L2P	4X,4D19.12
BBROADCAST ORBIT-6	——卫星轨道精度 (单位:m) ——卫星健康状况 —— T_{GD} 星上设备通道(群)延迟差 (单位:s) —— I_{ODC} QZSS 卫星时钟数据序列期号	4X,4D19.12
BBROADCAST ORBIT-7	——电文发送时间 ^b (单位:s) ——拟合(数据)间隔标记置位(0/1) ——备用 ——备用	4X,4D19.12
^a 在导航数据文件中记录的浮点型数据的小数部分和指数部分之间,可以采用符号 E,e 或 D,d 表示浮点数类型。其中,指数部分采用(以零填充)两位数。 ^b 为将电文发送时间与 BROADCAST ORBIT-5 给出的整周数相对应,必要时可用+604 800 s 或-604 800 s 的方法对电文的发送传输时间进行调整。		

6.2.8 GNSS 导航数据文件——IRNSS 数据

GNSS 导航数据文件的 IRNSS 数据记录说明见表 17。

表 17 GNSS 导航数据文件的 IRNSS 数据记录说明

观测记录	说明	格式
SV/EPOCH/SV CLK	——卫星系统(I),卫星编号(卫星 PRN 码) ——历元:TOC 卫星钟参考时刻,年(4 位数) ——月,日,时,分,秒 ——卫星钟差 (单位:s) ——卫星钟速 (单位:s/s) ——卫星钟速漂移率 (单位:s/s ²)	A1,I2.2, 1X,I4 5(1X,I2.2) 3D19,12 ^a
BBROADCAST ORBIT-1	——IODEC 卫星星历和时钟数据序列期号 —— C_{rs} (单位:m) ——Delta n (单位:rad/s) ^b —— M_0 (单位:rad)	4X,4D19,12
BBROADCAST ORBIT-2	—— C_{uc} (单位:rad) —— e 偏心率 —— C_{us} (单位:rad) —— \sqrt{a} a 的平方根 (单位:m)	4X,4D19,12
BBROADCAST ORBIT-3	——TOE 星历参考时刻 IRN 周内秒 (单位:s) —— C_{ic} (单位:rad) —— Ω_0 (单位:rad) —— C_{is} (单位:rad)	4X,4D19,12
BBROADCAST ORBIT-4	—— i_0 (单位:rad) —— C_{rc} (单位:m) —— Ω (单位:rad) —— $\dot{\Omega}$ (单位:rad/s)	4X,4D19,12
BBROADCAST ORBIT-5	—— \dot{I} (单位:rad/s) ——留空 ——WN IRN 累计整周数(与 TOE 相对应),与 GPS 相同,从 UTC1980 年 1 月 6 日起算。 ——留空	4X,4D19,12
BBROADCAST ORBIT-6	——URA 用户测距精度 (单位:m) ——卫星健康状况 置 0 时为 L5 和 S 信号都正常,置 1 时为 L5 正常和 S 不正常,置 2 时为 L5 不正常和 S 正常,置 3 时为 L5 和 S 信号都不正常。 —— T_{GD} 星上设备通道(群)延迟差 (单位:s) ——留空	4X,4D19,12

表 17（续）

观测记录	说明	格式
BBROADCAST ORBIT-7	——电文发送时间 ^a （单位：s） ——留空 ——留空 ——留空	4X,4D19.12
<p>^a 在导航数据文件中记录的浮点型数据的小数部分和指数部分之间,可以采用符号 E,e 或 D,d 表示浮点数类型。其中,指数部分采用(以零充)两位数。</p> <p>^b 导航电文中的角度和角速度是以半周和半周/s 为单位的,在生成 GNSS 导航数据文件时宜转换为以弧度和弧度/s 为单位。</p> <p>^c 为将电文发送时间与 BROADCAST ORBIT-5 给出的整周数相对应,必要时可用+604 800 s 或-604 800 s 的方法对电文的发送传输时间进行调整。</p>		

6.2.9 GNSS 导航数据文件——SBAS 数据部分

SBAS 导航数据文件的记录格式及其项目内容,基本与 GLONASS 导航数据记录相类似,有所不同的是其采用的时间系统是 SBAS 卫星系统时间,而不是 GLONASS 导航数据文件采用的 UTC 时间。SBAS/QZSS L1 SAIF 导航数据文件的数据部分说明见表 18。

表 18 SBAS 导航数据文件的数据记录说明

观测记录	说明	格式
SV/EPOCH/SV CLK	——卫星系统(S),卫星编号 ——历元:TOC 卫星钟参考时刻(GPS 时间),年(4 位数) ——月,日,时,分,秒 ——卫星钟差（单位:s）(aGf0) ——卫星钟相对频偏(钟速)（单位:s/s）(aGf1) aGf0、aGf1 为相应电文参数 ——电文发送时间(电文帧头)以 GPS 周内秒表示 ^a	A1,I2.2, 1X,I4, 5(1X,I2.2), 3D19.12,
ROADCAST ORBIT-1	——卫星位置 X 坐标（单位:km） ——卫星速度 X 坐标分量（单位:km/s） ——卫星加速度 X 坐标分量（单位:km/s ² ） ——卫星健康状况（0=正常）	4X,4D19.12 ^b
BROADCAST ORBIT-2	——卫星位置 Y 坐标（单位:km） ——卫星速度 Y 坐标分量（单位:km/s） ——卫星加速度 Y 坐标分量（单位:km/s ² ） ——精度码(用户测距精度 URA)（单位:m） ^c	4X,4D19.12

表 18 (续)

观测记录	说明		格式
BROADCAST ORBIT-3	——卫星位置	Z 坐标 (单位: km)	4X, 4D19.12
	——卫星速度	Z 坐标分量 (单位: km/s)	
	——卫星加速度	Z 坐标分量 (单位: km/s ²)	
	——IODN	卫星导航数据序列期号	
<div><div>^a 导航电文发送时间以 GPS 周内秒表示, 为与星历参考时间的累计整周数保持一致, 必要时可用+604 800 s 或 -604 800 s 的方法对电文发送传输时间调整。</div><div>^b 在导航数据文件中记录的浮点型数据的小数部分和指数部分之间, 可以采用符号 E, e 或 D, d 表示浮点数据类型。其中, 指数部分采用(以零填充)两位数。</div><div>^c 对于 QZSS L1-SAIF, 卫星的加速度项仅有线性项和太阳扰动项, 而其卫星位置可以计算出来, 通常将 URA 指数转换为以米为单位的量。</div></div>			

7 气象数据文件

7.1 概述

气象数据文件是一种独立的 GNSS 接收机数据自主交换格式文件类型, 对于某些附带气象观测功能的接收机或与接收机同步观测的气象设备, 可以采用气象数据文件记录观测数据。

7.2 气象数据文件的头部分

气象数据文件的头部分说明见表 19。

表 19 气象数据文件的头部分说明

头记录标识(第 61~80 列)	说明	格式
RINEX VERSION/TYPE	——格式版本 3.04 ——文件类型 (“M”气象数据)	F9.2, 11X, A1, 39X
PGM/RUN BY/DATE	——生成当前文件的程序名称 ——生成当前文件的机构名称 ——文件生成时间 (参见 5.3.2)	A20, A20, A20
* COMMENT	——注释行	A60
MARKER NAME	——测站点名称 (宜与相应的观测数据文件中的测站点名称 MARKER NAME 相同)	A60
* MARKER NUMBER	——测站点编号 (宜与相应的观测数据文件中的测站点编号 MARKER NUMBER 相同)	A20

表 19（续）

头记录标识(第 61~80 列)	说明	格式
# / TYPES OF OBSERV	<p>——存储在此文件中的各类气象观测量的类型数量</p> <p>——观测量类型,本标准定义了以下类型的气象观测量:</p> <p>PR:大气压 (单位:hPa)</p> <p>TD:大气(干分量)温度 (单位:℃)</p> <p>HR:相对湿度 (单位:%)</p> <p>ZW:湿分量天顶路径延迟 (单位:mm)</p> <p>ZD:干分量天顶路径延迟 (单位:mm)</p> <p>ZT:天顶路径延迟总量 (单位:mm)</p> <p>WD:风向(方位)角 (单位:°)(以来风方向为准)</p> <p>WS:风速 (单位:m/s)</p> <p>RI:雨增量 (单位:0.1mm),自最近前一次测量以来的积雨量</p> <p>HI:冰雹标识符,非 0 值等于自最近的前一次测量以来的冰雹增量。</p> <p>此头记录中观测量类型的顺序应与数据记录中观测值的顺序一致。</p> <p>如果采用的观测量的类型多于 9 种,则按照(6X,9(4X,A2))的格式做续行处理</p>	<p>I6,</p> <p>9(4X,A2)</p> <p>(6X,9(4X,A2))</p>
SENSOR MOD/TYPE/ACC	<p>气象传感器描述:</p> <p>——模式 (厂商)</p> <p>——传感器类型 (型号)</p> <p>——精度 (采用与观测值相同的单位)</p> <p>——观测量类型</p> <p>对于头记录“# / TYPES OF OBSERV”中的每个类型观测量都应重复本条记录</p>	<p>A20,</p> <p>A20,6X,</p> <p>F7.1,4X,</p> <p>A2,1X</p>
SENSOR POS XYZ/H	<p>——气象传感器的近似坐标</p> <p>地固坐标系下的 X,Y,Z</p> <p>(ITRF 或 WGS-84 或 CGCS2000)</p> <p>——坐标系下的椭球高 H</p> <p>(ITRF 或 WGS-84 或 CGCS2000)</p> <p>——观测量类型:</p> <p>a)如果坐标未知,则 X,Y,Z 留置空格;</p> <p>b)椭球高 H 应明确相对于 ITRF 或 CGCS2000 或 WGS-84;</p> <p>c)含有气压观测量时应给出本条头记录,对于其他类型观测量也建议给出本条头记录</p>	<p>3F14.4,</p> <p>1F14.4,</p> <p>1X,A2,1X</p>
END OF HEADER	头部分的最后一条记录	60X
注:表中标“*”的记录为可选项。		



7.3 气象数据文件的数据部分

气象数据文件的数据记录说明见表 20。

表 20 气象数据文件的数据记录说明

观测记录	说明	格式
EPOCH/MET	——气象观测数据的历元(参考)时间,采用卫星系统时间或 UTC 时间,非本地时间,年(4 位数字,必要时采用零补充)	1X,I4.4,
	月,日,时,分,秒	
	——气象观测值的记录顺序应与头记录“#/ TYPES OF OBSERV”中列出的观测量类型顺序一致	5(1X,I2), mF7.1
	——超过 8 个气象观测量数据类型时,续行处理	4X,10F7.1



附 录 A

(资料性附录)

GNSS 接收机数据自主交换格式数据文件

A.1 GNSS 观测数据文件示例

A.1.1 GNSS 观测数据文件示例 1 为：

```
-----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|0-
3.04          OBSERVATION DATA      M          RINEX VERSION / TYPE
G = GPS  R = GLONASS  E = GALILEO  S = GEO  M = MIXED      COMMENT
XXRINEXO V9.9      AIUB          20060324 144333 UTC PGM / RUN BY / DATE
EXAMPLE OF A MIXED RINEX FILE VERSION 3.04      COMMENT
The file contains L1 pseudorange and phase data of the      COMMENT
geostationary AOR-E satellite (PRN 120 = S20)      COMMENT
A 9080      MARKER NAME
9080.1.34      MARKER NUMBER
BILL SMITH      ABC INSTITUTE      OBSERVER / AGENCY
X1234A123      GEODETIC          1.3.1      REC # / TYPE / VERS
G1234      ROVER      ANT # / TYPE
4375274.      587466.      4589095.      APPROX POSITION XYZ
.9030      .0000      .0000      ANTENNA: DELTA H/E/N
0      RCV CLOCK OFFS APPL
G 5 C1C L1W L2W C1W S2W      SYS / # / OBS TYPES
R 2 C1C L1C      SYS / # / OBS TYPES
E 2 L1B L5I      SYS / # / OBS TYPES
S 2 C1C L1C      SYS / # / OBS TYPES
18.000      INTERVAL
G APPL DCB      xyz.uvw.abc//pub/dcb_gps.dat      SYS / DCBS APPLIED
DBHZ      SIGNAL STRENGTH UNIT
2006 03 24 13 10 36.0000000 GPS      TIME OF FIRST OBS
18 R01 1 R02 2 R03 3 R04 4 R05 5 R06 -6 R07 -5 R08 -4 GLONASS SLOT / FRQ #
R09 -3 R10 -2 R11 -1 R12 0 R13 1 R14 2 R15 3 R16 4 GLONASS SLOT / FRQ #
R17 5 R18 -5      GLONASS SLOT / FRQ #
G L1C      SYS / PHASE SHIFT
G L1W 0.00000      SYS / PHASE SHIFT
G L2W      SYS / PHASE SHIFT
R L1C      SYS / PHASE SHIFT
E L1B      SYS / PHASE SHIFT
E L5I      SYS / PHASE SHIFT
S L1C      SYS / PHASE SHIFT
C1C -10.000 C1P -10.123 C2C -10.432 C2P -10.634      GLONASS COD/PHS/BIS
END OF HEADER
> 2006 03 24 13 10 36.0000000 0 5 -0.123456789012
```

G06	23629347.915	.300 8	-.353 4	23629347.158	24.158
G09	20891534.648	-.120 9	-.358 6	20891545.292	38.123
+-----+					
G12	20607600.189	-.430 9	.394 5	20607600.848	35.234
E11	.324 8	.178 7			
S20	38137559.506	335849.135 9			
>	2006 03 24 13 10	54.0000000 0 7	-0.123456789210		
G06	23619095.450	-53875.632 8	-41981.375 4	23619095.008	25.234
G09	20886075.667	-28688.027 9	-22354.535 7	20886076.101	42.231
G12	20611072.689	18247.789 9	14219.770 6	20611072.410	36.765
R21	21345678.576	12345.567 5			
R22	22123456.789	23456.789 5			
E11	65432.123 5	48861.586 7			
S20	38137559.506	335849.135 9			
>	2006 03 24 13 11	12.0000000 2 2			
*** FROM NOW ON KINEMATIC DATA! ***				COMMENT	
TWO COMMENT LINES FOLLOW DIRECTLY THE EVENT RECORD				COMMENT	
>	2006 3 24 13 11	12.0000000 0 4	-0.123456789876		
G06	21110991.756	16119.980 7	12560.510 4	21110991.441	25.543
G09	23588424.398	-215050.557 6	-167571.734 6	23588424.570	41.824
G12	20869878.790	-113803.187 8	-88677.926 6	20869878.938	36.961
G16	20621643.727	73797.462 7	57505.177 2	20621644.276	15.368
>		3 4			
A	9081			MARKER NAME	
	9081.1.34			MARKER NUMBER	
	.9050	.0000	.0000	ANTENNA: DELTA H/E/N	
--> THIS IS THE START OF A NEW SITE <--				COMMENT	
>	2006 03 24 13 12	6.0000000 0 4	-0.123456987654		
G06	21112589.384	24515.877 6	19102.763 4	21112589.187	25.478
G09	23578228.338	-268624.234 7	-209317.284 6	23578228.398	41.725
G12	20625218.088	92581.207 7	72141.846 5	20625218.795	35.143
G16	20864539.693	-141858.836 8	-110539.435 2	20864539.943	16.345
>	2006 03 24 13 13	1.2345678 5 0			
>		4 2			
AN EVENT FLAG 5 WITH A SIGNIFICANT EPOCH				COMMENT	
AND AN EVENT FLAG 4 TO ESCAPE FOR THE TWO COMMENT LINES				COMMENT	
>	2006 03 24 13 14	12.0000000 0 4	-0.123456012345		
G06	21124965.133	0.30213	-0.62614	21124965.275	27.528
G09	23507272.372	-212616.150 7	-165674.789 7	23507272.421	42.124
G12	20828010.354	-333820.093 6	-260119.395 6	20828010.129	37.002
G16	20650944.902	227775.130 7	177487.651 3	20650944.363	18.040
>		4 1			
*** LOST LOCK ON G 06				COMMENT	


```

..
>                                     4 1
This document is an example          COMMENT
Have any questions can send to li-d-h@163.com    COMMENT
END OF FILE                             COMMENT
----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|

```

A.1.2 GNSS 观测数据文件示例 2 为：

```

----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|0-
      3.04          OBSERVATION DATA      M          RINEX VERSION / TYPE
sbf2rin-9.3.3          20140511 000610 LCL PGM / RUN BY / DATE
faa1                  MARKER NAME
92201M012             MARKER NUMBER
Unknown              Unknown              OBSERVER / AGENCY
3001320              SEPT POLARX4          2.5.1p1      REC # / TYPE / VERS
725235              LEIAR25.R4          NONE          ANT # / TYPE
-5246415.0000 -3077260.0000 -1913842.0000      APPROX POSITION XYZ
      0.1262          0.0000          0.0000      ANTENNA: DELTA H/E/N
G   18 C1C L1C D1C S1C C1W S1W C2W L2W D2W S2W C2L L2L D2L SYS / # / OBS TYPES
      S2L C5Q L5Q D5Q S5Q          SYS / # / OBS TYPES
E   16 C1C L1C D1C S1C C5Q L5Q D5Q S5Q C7Q L7Q D7Q S7Q C8Q SYS / # / OBS TYPES
      L8Q D8Q S8Q          SYS / # / OBS TYPES
S    4 C1C L1C D1C S1C          SYS / # / OBS TYPES
R   12 C1C L1C D1C S1C C2P L2P D2P S2P C2C L2C D2C S2C   SYS / # / OBS TYPES
C    8 C2I L2I D2I S2I C7I L7I D7I S7I          SYS / # / OBS TYPES
J   12 C1C L1C D1C S1C C2L L2L D2L S2L C5Q L5Q D5Q S5Q   SYS / # / OBS TYPES
G L1C          SYS / PHASE SHIFT
G L2W          SYS / PHASE SHIFT
G L2L 0.00000   SYS / PHASE SHIFT
G L5Q 0.00000   SYS / PHASE SHIFT
E L1C 0.00000   SYS / PHASE SHIFT
E L5Q 0.00000   SYS / PHASE SHIFT
E L7Q 0.00000   SYS / PHASE SHIFT
E L8Q 0.00000   SYS / PHASE SHIFT
S L1C          SYS / PHASE SHIFT
R L1C          SYS / PHASE SHIFT
R L2P 0.00000   SYS / PHASE SHIFT
R L2C          SYS / PHASE SHIFT
C L2I          SYS / PHASE SHIFT
C L7I          SYS / PHASE SHIFT
J L1C          SYS / PHASE SHIFT
J L2L 0.00000   SYS / PHASE SHIFT
J L5Q 0.00000   SYS / PHASE SHIFT
      30.000      INTERVAL
2014    5    10    0    0    0.0000000    GPS    TIME OF FIRST OBS
2014    5    10    23   59   30.0000000    GPS    TIME OF LAST OBS
72                                     # OF SATELLITES

```

```

C1C    0.000 C2C    0.000 C2P    0.000          GLONASS COD/PHS/BIS
DBHZ                                     SIGNAL STRENGTH UNIT
24 R01  1 R02 -4 R03  5 R04  6 R05  1 R06 -4 R07  5 R08  6 GLONASS SLOT / FRQ #
    R09 -2 R10 -7 R11  0 R12 -1 R13 -2 R14 -7 R15  0 R16 -1 GLONASS SLOT / FRQ #
    R17  4 R18 -3 R19  3 R20  2 R21  4 R22 -3 R23  3 R24  2 GLONASS SLOT / FRQ #
                                     END OF HEADER

> 2014 05 10 00 00 0.0000000 0 28
This document is an example          COMMENT
Have any questions can send to li-d-h@163.com  COMMENT
END OF FILE                          COMMENT
----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|

```

A.1.3 GNSS 观测数据文件示例 3 为：

```

----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|0-
3.04          OBSERVATION DATA      M: MIXED          RINEX VERSION / TYPE
GR25 V3.08          20140513 072944 UTC PGM / RUN BY / DATE
SNR is mapped to RINEX snr flag value [1-9]          COMMENT
LX:    < 12dBHz -> 1; 12-17dBHz -> 2; 18-23dBHz -> 3          COMMENT
        24-29dBHz -> 4; 30-35dBHz -> 5; 36-41dBHz -> 6          COMMENT
        42-47dBHz -> 7; 48-53dBHz -> 8; >= 54dBHz -> 9          COMMENT
XXXXX          MARKER NAME
XXXX          MARKER NUMBER
SU XXXXXX - XXX Geosystems          OBSERVER / AGENCY
1870023          XXXXX GR25          3.08/6.401          REC # / TYPE / VERS
                LEIAS10          NONE          ANT # / TYPE
-3956196.8609 3349495.1794 3703988.8347          APPROX POSITION XYZ
                0.0000          0.0000          0.0000          ANTENNA: DELTA H/E/N
G   16 C1C L1C D1C S1C C2S L2S D2S S2S C2W L2W D2W S2W C5Q SYS / # / OBS TYPES
    L5Q D5Q S5Q          SYS / # / OBS TYPES
R   12 C1C L1C D1C S1C C2P L2P D2P S2P C2C L2C D2C S2C SYS / # / OBS TYPES
E   16 C1C L1C D1C S1C C5Q L5Q D5Q S5Q C7Q L7Q D7Q S7Q C8Q SYS / # / OBS TYPES
    L8Q D8Q S8Q          SYS / # / OBS TYPES
C    8 C2I L2I D2I S2I C7I L7I D7I S7I          SYS / # / OBS TYPES
J   12 C1C L1C D1C S1C C2S L2S D2S S2S C5Q L5Q D5Q S5Q SYS / # / OBS TYPES
S    4 C1C L1C D1C S1C          SYS / # / OBS TYPES
DBHZ          SIGNAL STRENGTH UNIT
1.000          INTERVAL

```

2014	05	13	07	30	0.0000000	GPS	TIME OF FIRST OBS										
2014	05	13	07	34	59.0000000	GPS	TIME OF LAST OBS										
0							RCV CLOCK OFFS APPL										
G	L1C						SYS / PHASE SHIFT										
G	L2S	-0.25000					SYS / PHASE SHIFT										
G	L2W						SYS / PHASE SHIFT										
G	L2Q	-0.25000					SYS / PHASE SHIFT										
R	L1C						SYS / PHASE SHIFT										
R	L2P	0.25000					SYS / PHASE SHIFT										
R	L2C						SYS / PHASE SHIFT										
E	L1C	+0.50000					SYS / PHASE SHIFT										
E	L5Q	-0.25000					SYS / PHASE SHIFT										
E	L7Q	-0.25000					SYS / PHASE SHIFT										
E	L8Q	-0.25000					SYS / PHASE SHIFT										
C	L2I						SYS / PHASE SHIFT										
C	L7I						SYS / PHASE SHIFT										
J	L1C						SYS / PHASE SHIFT										
J	L2S						SYS / PHASE SHIFT										
J	L5Q	-0.25000					SYS / PHASE SHIFT										
S	L1C						SYS / PHASE SHIFT										
24	R01	1	R02	-4	R03	5	R04	6	R05	1	R06	-4	R07	5	R08	6	GLONASS SLOT / FRQ #
	R09	-2	R10	-7	R11	0	R12	-1	R13	-2	R14	-7	R15	0	R16	-1	GLONASS SLOT / FRQ #
	R17	4	R18	-3	R19	3	R20	2	R21	4	R22	-3	R23	3	R24	2	GLONASS SLOT / FRQ #
C1C	0.000	C1P	0.000	C2C	0.000	C2P	0.000										GLONASS COD/PHS/BIS
16		1694		7													LEAP SECONDS
																	END OF HEADER

> 2014 05 13 07 30 0.0000000 0 25

This document is an example COMMENT

Have any questions can send to li-d-h@163.com COMMENT

END OF FILE COMMENT

----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|

A.1.4 GNSS 观测数据文件示例 4 为：

-----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|0---
3.03f 0 M 20190116 050000 LCL PGM / RUN BY / DATE RINEX VERSION / TYPE
Navigation System CETC-54 20190116 050000 LCL PGM / RUN BY / DATE RINEX VERSION / TYPE
CANB MARKER NAME
GEODETTIC MARKER TYPE
CETC-54 OBSERVER / AGENCY
U200609121301001 CETC-54-GMR-4011 SW-Version1.0 REC # / TYPE / VERS
NovAtel GNSS-750 ANT # / TYPE
-4467100.6400 2683058.8800 -36666980.0100 APPROX POSITION XYZ
1.0000 1.0000 10.0000 ANTENNA: DELTA H/E/N
G 16 C1C L1C D1C S1C C2S L2S D2S C2W L2W D2W S2W C5I SYS / # / OBS TYPES
L5I D5I S5I SYS / # / OBS TYPES
R 8 C1C L1C D1C S1C C2C L2C D2C S2C SYS / # / OBS TYPES
E 12 C1X L1X D1X S1X C5I L5I D5I S5I C7I L7I D7I S7I SYS / # / OBS TYPES
C 20 C2I L2I D2I S2I C7I L7I D7I S7I C6I L6I D6I S6I C1B SYS / # / OBS TYPES
L1B D1B S1B C5Q L5Q D5Q S5Q SYS / # / OBS TYPES
30.000 INTERVAL
2019 1 16 5 0 0.0000000 BDT TIME OF FIRST OBS
SYS / PHASE SHIFT
24 R01 1 R02 -4 R03 5 R04 6 R05 1 R06 -4 R07 5 R08 6 GLONASS SLOT / FRQ #
R09 -2 R10 -7 R11 0 R12 -1 R13 -2 R14 -7 R15 0 R16 -1 GLONASS SLOT / FRQ #
R17 4 R18 -3 R19 3 R20 2 R21 4 R22 -3 R23 3 R24 2 GLONASS SLOT / FRQ #
4 4 573 6 GLONASS COD/PHS/BIS
LEAP SECONDS
END OF HEADER
> 2019 01 16 05 00 0.0000000 0 45 45.76307 23695642.19506 97029561.76606 -2434.37406 38.69206
G05 23695623.79307 124521395.72207 -3124.11007 31.97605 40.56006 24552137.24206 100536933.36106 2851.78906 38.39606
23695624.14305 97029663.02105 -2434.35505 24.70704 24552117.51407 96347793.39707 2732.93707 42.77007 42.68707
G10 24552115.64306 129022243.10806 3659.76206 2851.77404 123830773.57507 924.55107
24552119.97304 100536829.93704 2851.77404 123830773.57507
G13 23564210.10507 123830773.57507

23564210.23904	96491520.80304	720.50104	27.30404						
G15	22856020.29307	120109220.23507	1904.48907	47.69107	22856037.98306	93591557.13406	1484.01406	41.35106	
22856019.90005	93591615.67905	1484.00905	35.80005						
G16	24707652.73506	129839607.90906	2900.16706	38.55606					
G20	21944185.86207	115317490.62407		2724.43107				44.75007	
21944184.79005	89857792.64805	2122.94605	34.43605						
G21	20754288.50607	109064552.11507		1585.06907				47.80707	
20754286.75706	84985357.32106	1235.13606	39.25106						
G25	23621388.77206	124131226.66906	-3530.89506	41.18706	23621409.74106	96725628.74706	-2751.33506	39.31506	
23621391.85904	96725631.04904	-2751.37404	28.69004	23621392.17807	92695407.54307	-2636.70307		45.92307	
G26	22885800.58307	120265705.37507	1237.04207	43.51407	22885820.76907	93713516.00007	963.92707	42.51307	
22885803.26105	93713545.25405	963.91605	33.33605	22885800.93407	89808825.99007	923.76807		47.83107	
G29	20438245.98108	107403737.84708	-830.12908	48.11808	20438263.12507	83691301.10907	-646.84707	45.69207	
20438245.13006	83691229.16806	-646.83606	41.64506						
R02	21568892.31408	115095783.52508	-3103.43408	51.14808	21568884.90207	89518952.76707	-2413.77607	45.50407	
R03	19530662.10608	104549171.57308	851.54508	52.43408	19530648.88908	81315978.37908	662.30908	49.00908	
R04	21789239.48107	116680423.56307	4191.76807	47.62807	21789226.47007	90751393.00807	3260.25607	44.22507	
R09	23078177.69807	123236170.78807	-461.83307	45.89207	23078170.13907	95850339.46607	-359.20407	42.35807	
R16	23236421.79206	124124795.76306	-3207.26306	41.09806	23236415.31506	96541472.50806	-2494.55006	36.72106	
R17	21671137.04608	115966695.15908	-1945.13908	50.98508	21671125.46207	90196253.98207	-1512.88707	44.86307	
R18	19947215.54008	106479619.01108	617.48008	51.62308	19947208.17408	82817507.25308	480.26108	48.16208	
R19	21992841.40407	117646875.71807	2621.39007	44.15007	21992829.99506	91503127.08706	2038.85706	41.03706	
E01	20772520.30007	109160374.55307	-1504.44607	43.24907	20772537.12407	81515910.98807	-1123.45607	45.20507	
20772535.28807	83642402.55107	-1152.76307	44.42907						
E07	19145225.03507	100608878.36307	1959.53607	45.94007	19145242.70708	75130082.72308	1463.29508	49.07908	
19145241.05207	77089994.84007	1501.45307	47.90507						
E08	17802999.78507	93555429.39707	-641.34507	45.11807	17803015.56007	69862905.25007		-478.92307	
47.21407	17803013.73007	71685406.44607	-491.42107	47.09807					
E13	18839235.02007	99000914.37207	-896.04507	46.00207	18839251.20508	73929308.68208		-669.11908	
49.40108	18839249.41508	75857891.18308	-686.57608	48.50508					
E15	22540713.89006	118452250.01306	-1886.31206	37.56706	22540734.36905	88454652.03205	-1408.64105	34.81505	
22540732.29705	90762157.39605	-1445.36105	34.01705						



E18	22590045.48206	118711506.39906	692.43206	41.30106	22590067.23607	88648296.01007	517.07707	42.43307
22590065.48306	90960851.61706	530.55406	41.90106					
E21	21818897.88006	114659061.55406	-2820.87106	40.33206	21818915.37406	85622090.49606	-2106.49006	40.55606
21818914.31306	87855706.70306	-2161.44406	41.12206					
E26	17021949.82607	89450990.96407	899.54107	46.83407	17021966.98908	66797902.46008		671.73408
50.07708	17021965.42908	68540447.09008	689.25808	49.81508				
E31	21839050.89606	114764984.14806	701.78506	38.66706	21839069.16306	85701206.40606	524.05506	39.66906
21839067.05806	87936875.72106	537.71406	38.90506					
C01	37104476.79007	193212663.91407			-31.63607			45.05607
37104474.14207	157001103.68107	-25.71007	44.26907					
C03	38377473.43807	199841485.25107			10.82507			42.87207
38377474.34306	162387637.04906	8.80106	41.61506					
C04	37258659.21207	194015528.87507			-20.87507			44.51307
37258659.71607	157653509.84407	-16.95507	44.85207					
C07	38498125.13807	200469754.01707			-1771.57007			42.82207
38498122.73407	162898143.71707	-1439.54107	42.87007					
C08	37244338.38007	193941061.40607			146.24507			43.68907
37244336.45407	157593008.61307	118.85407	44.61807					
C10	38354109.92907	199719910.90407			-1473.77007			42.38007
38354109.98007	162288789.01907	-1197.55907	42.50607					
C11	22294532.93407	116093505.34307			-917.35507			47.90007
22294533.16108	94335501.40808	-745.43008	49.63808					
C13	38846432.17207	202283599.14207			253.61207			44.03607
38846436.68506	164372019.36106	206.07806	41.77906					
C14	21712567.08508	113063042.23608			-277.99308			48.06708
21712566.55908	91872982.78308	-225.89008	49.90508					
C18	39289571.05806	204591024.23606			-1798.28606			41.37506
39289576.59706	166247045.53006	-1461.23606	41.87306					
C21	24711872.77707	128681223.94207			-2678.77107			45.10907
24711872.32707	104564063.55207	-2176.71107	44.83307	40866051.00107	214752594.86507	-2703.34607		43.34407
40866043.43507	160367183.00007	-2018.71707	45.14707					
C23	26517667.19906	138084435.68206			-2290.49006			41.08006

26517664.61106	112204892.51806	-1861.20306		38.35606
42671839.50106	167453448.69106		39.33806	
C28	24079807.60708	2379.28308		48.21908
24079809.91907	101889562.59707		45.90107	45.40607
40234028.77907	157887006.94807	2401.10707	45.43607	
C33	23287393.04408			48.28508
23287400.71208	98536650.07608	2738.76508	48.41208	47.36807
39441613.08308	154777411.71308	2763.91307	48.73508	
C34	23527161.97807		-1923.85907	47.85307
23527166.55107	99551157.55407	-1941.50607	47.42107	46.12307
39681340.82407	155718127.62207		46.88407	
C37	26549277.33206		-1126.31406	40.03306
26549286.23206	112338716.67606	-1136.63606	39.91806	39.99706
42703471.23206	167577594.79406		41.84806	
C58	21767230.79208	564.95908		48.66608
21767235.37108	92104314.84908		48.53308	
C59	37333814.85207	-42.44407		47.50307
37333807.46807	157971545.86507		47.67307	
> 2019 01 16 05 00 30.000000 0 45				
G05	23713472.72607	23713491.38506	45.59807	38.74606
23713473.26905	97102751.80205	-2438.08806	31.73705	
G10	24531234.32206	24531256.07206	39.70106	38.23406
24531238.75904	100451326.15204	2848.57006	25.13504	42.76307
G13	23558977.84807	96265852.30407	2729.88407	43.26107
23558977.02604	96470093.35304	909.20007	28.20404	
G15	22845179.34507	22845197.29206	47.53607	41.57206
22845179.28406	93547224.05306	1475.69806	36.28106	
+-----+				
G16	24691129.41406	129752777.23906	38.57406	
G20	21928664.94807	115235927.15607	2713.47807	45.69007
21928663.71905	89794236.74505		34.40605	
G21	20745265.47307	109017136.81707	1576.23907	47.50407

[illegible]

21835101.18506	87920906.68706	527.20806	38.25806		
C01	37104659.24907	193213613.94607		-31.69107	44.99307
37104656.56607	157001875.66207	-25.76907	44.32207		
C03	38377411.17207	199841160.95507		10.79507	43.11907
38377412.04306	162387373.54006	8.76306	41.41706		
C04	37258779.47907	194016155.36907		-20.90807	44.53607
37258779.98307	157654018.92207	-16.97307	45.00207		
C07	38508337.01907	200522929.94607		-1773.45607	42.89907
38508334.69907	162941353.48907	-1441.07507	43.04407		
C08	37243491.54107	193936650.57207		147.71807	43.88207
37243489.34507	157589424.45707	120.04007	44.72607		
C10	38362612.50907	199764185.12207		-1477.71107	42.58407
38362612.55507	162324765.41607	-1200.74607	42.77207		
C11	22299844.11507	116121163.41707		-926.20807	47.82007
22299844.72308	94357975.85508	-752.62708	49.47508		
C13	38844968.13507	202275975.24107		254.62907	43.79007
38844972.89406	164365824.31106	206.89706	41.75006		
C14	21714217.81707	113071637.83507		-294.49907	47.73607
21714217.20208	91879967.41008	-239.30108	49.84508		
C18	39299938.32807	204645008.04607		-1800.56907	42.57107
39299943.51806	166290911.79606	-1463.11506	41.72306		
C21	24727329.90907	128761713.51607		-2686.92007	45.33207
24727329.55407	104629467.90607	-2183.34607	44.93807		
40881500.24507	160427839.90407	-2024.86307	44.70307	40881508.48207	214833822.44507
C23	26530865.43507	138153159.75907		-2291.08007	-2711.55607
26530862.96906	112260736.42006			-1861.66006	
42685038.20006	167505239.38006	-1726.57406	40.33406		
C28	24066104.30107	125318531.56707		2377.82107	47.16407
24066106.29107	101831580.19207	1932.17307	45.43307	40220334.91907	211359305.13207
40220325.71607	157833232.89507	1791.93807	45.64807		2399.63707
C33	23271642.56008	121181566.08808		2729.30808	48.10108
23271650.39608	98470005.01108	2217.78408	48.66008	39425877.15007	207184412.88307
					2754.37107

39425862.	41208	154715603.	41708	2056. 82908	48. 77608				
C34		23538267.	60307	122569957.	71707	-1931. 28407			47. 86307
23538272.	34207	99598149.	97907	-1569. 32907	47. 35907	39692454. 42007	208585278. 58307	-1948. 99407	45. 98607
39692446.	36907	155761708.	99607	-1455. 41407	46. 82407				
C37		26555798.	75206	138283017.	50806	-1137. 42906			39. 66506
26555807.	77606	112366313.	46306	-924. 26006	39. 17706	42709996. 56006	224442533. 23506	-1147. 85306	40. 14206
42709992.	69206	167603188.	15306	-857. 15706	40. 43106				
C58		21764000.	76908	113330880.	19308	556. 64608			48. 48308
21764005.	33408	92090647.	17108	452. 31808	48. 72008				
C59		37334058.	85907	194408155.	71607	-42. 26607			47. 33107
37334051.	51307	157972578.	34007	-34. 34407	47. 64507				



A.2 GNSS 导航数据文件示例

A.2.1 GPS 导航数据文件示例为：

```

----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|
      3.04          N: GNSS NAV DATA    G: GPS          RINEX VERSION / TYPE
XXRINEXN V3       AIUB                  19990903 152236 UTC PGM / RUN BY / DATE
EXAMPLE OF VERSION 3.03 FORMAT                                     COMMENT
GPSA   .1676D-07   .2235D-07   .1192D-06   .1192D-06   IONOSPHERIC CORR
GPSB   .1208D+06   .1310D+06   -.1310D+06   -.1966D+06   IONOSPHERIC CORR
GPUP   .1331791282D-06 .107469589D-12 552960 1025      TIME SYSTEM CORR
      13                                                    LEAP SECONDS
                                                    END OF HEADER

G06 1999 09 02 17 51 44 -.839701388031D-03 -.165982783074D-10 .000000000000D+00
      .910000000000D+02 .934062500000D+02 .116040547840D-08 .162092304801D+00
      .484101474285D-05 .626740418375D-02 .652112066746D-05 .515365489006D+04
      .409904000000D+06 -.242143869400D-07 .329237003460D+00 -.596046447754D-07
      .111541663136D+01 .326593750000D+03 .206958726335D+01 -.638312302555D-08
      .307155651409D-09 .000000000000D+00 .102500000000D+04 .000000000000D+00
      .000000000000D+00 .000000000000D+00 .000000000000D+00 .910000000000D+02
      .406800000000D+06 .400000000000E+01

G13 1999 09 02 19 00 00 .490025617182D-03 .204636307899D-11 .000000000000D+00
      .133000000000D+03 -.963125000000D+02 .146970407622D-08 .292961152146D+01
      -.498816370964D-05 .200239347760D-02 .928156077862D-05 .515328476143D+04
      .414000000000D+06 -.279396772385D-07 .243031939942D+01 -.558793544769D-07
      .110192796930D+01 .271187500000D+03 -.232757915425D+01 -.619632953057D-08
      -.785747015231D-11 .000000000000D+00 .102500000000D+04 .000000000000D+00
      .000000000000D+00 .000000000000D+00 .000000000000D+00 .389000000000D+03
      .410400000000D+06 .400000000000E+01

----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|

```

A.2.2 GLONASS 导航数据文件示例为：

```

----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|
      3.04          N: GNSS NAV DATA    R: GLONASS       RINEX VERSION / TYPE
ViewLB2 v1.3.7.0   LEICA GEOSYSTEMS     20120502 064502 LCL PGM / RUN BY / DATE

```

GLUT	-1.9744038582D-07	0.000000000D+00	0	0	TIME SYSTEM CORR
GLGP	-4.3027102947D-07	0.000000000D+00	0	0	TIME SYSTEM CORR
15					LEAP SECONDS
					END OF HEADER

R13 2012 05 01 00 15 00-3.454303368926D-04-9.094947017729D-13 1.728000000000D+05
-4.987906250000D+03-2.186527252197D+00-9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
1.482528320313D+04 1.687005043030D+00 1.862645149231D-09-2.000000000000D+00
-2.017196337891D+04 1.781908035278D+00 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00

R04 2012 05 01 00 15 00 1.005642116070D-05 0.000000000000D+00 1.728000000000D+05
2.220140332031D+04 1.543511390686D+00-0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
4.023345703125D+03 5.455312728882D-01-9.313225746155D-10 6.000000000000D+00
-1.188754931641D+04 3.063529014587D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00

R05 2012 05 01 00 15 00-1.725433394313D-04 0.000000000000D+00 1.728000000000D+05
9.928042968750D+03 2.792113304138D+00 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-7.212031250000D+03 1.252497673035D+00-9.313225746155D-10 1.000000000000D+00
-2.237210937500D+04 8.360853195190D-01 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00

R06 2012 05 01 00 15 00 1.492258161306D-05 0.000000000000D+00 1.728000000000D+05
-8.174028320313D+03 2.400005340576D+00 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-1.413158007813D+04 1.197700500488D+00-0.000000000000D+00-4.000000000000D+00
-1.960491845703D+04-1.868236541748D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00

R14 2012 05 01 00 15 00 1.170262694359D-04 2.728484105319D-12 1.728000000000D+05
1.060375488281D+04-2.561998367310D+00-0.000000000000D+00 0.000000000000D+00
4.934687988281D+03 1.756015777588D+00 0.000000000000D+00-7.000000000000D+00
-2.268064453125D+04-8.231697082520D-01 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00

R15 2012 05 01 00 15 00 9.102374315262D-05 1.818989403546D-12 1.728000000000D+05
2.144881396484D+04-1.225227355957D+00 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00
-9.857272460938D+03 5.913896560669D-01-2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
-9.801486328125D+03-3.265205383301D+00 9.313225746155D-10 0.000000000000D+00

R20 2012 05 01 00 15 00-8.139573037624D-05-0.000000000000D+00 1.728000000000D+05
-2.283231933594D+03-1.861486434937D-01 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
-2.536030859375D+04-9.238719940186D-02-2.793967723846D-09 2.000000000000D+00
-7.607993164063D+02 3.582725524902D+00 0.000000000000D+00 0.000000000000D+00

R21 2012 05 01 00 15 00-6.948504596949D-05 1.818989403546D-12 1.728000000000D+05

```

-9.169253417969D+03-3.177642822266D-01 1.862645149231D-09 0.000000000000D+00
-1.736790820313D+04-2.214423179626D+00-0.000000000000D+00 4.000000000000D+00
-1.632747265625D+04 2.524799346924D+00 2.793967723846D-09 0.000000000000D+00
----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|

```

A.2.3 GALILEO 导航数据文件示例为：

```

----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|

3.04          N: GNSS NAV DATA    E: GALILEO NAV DATA RINEX VERSION / TYPE
NetR9 5.01      Receiver Operator    20150619 000000 UTC PGM / RUN BY / DATE
GAL      .1248D+03   .5039D+00   .2377D-01   .0000D+00      IONOSPHERIC CORR
GAUT     .3725290298D-08 .532907052D-14 345600 1849      TIME SYSTEM CORR
16      17   1851      3                      LEAP SECONDS
                                           END OF HEADER

E12 2015 06 19 02 10 00 -.138392508961D-02 -.131464616970D-09 .000000000000D+00
      .930000000000D+02 -.165531250000D+03 .285797618904D-08 .138275888459D+01
-.782497227192D-05 .346679124050D-03 .114385038614D-04 .544062509727D+04
      .439800000000D+06 .298023223877D-07 -.296185101312D+01 -.111758708954D-07
      .965683294025D+00 .993750000000D+02 -.629360976005D+00 -.541593988135D-08
-.571452374714D-11 .516000000000D+03 .184900000000D+04
      .312000000000D+01 .000000000000D+00 -.651925802231D-08 -.605359673500D-08
      .440734000000D+06

E12 2015 06 19 02 10 00 -.138392508961D-02 -.131464616970D-09 .000000000000D+00
      .930000000000D+02 -.165531250000D+03 .285797618904D-08 .138275888459D+01
-.782497227192D-05 .346679124050D-03 .114385038614D-04 .544062509727D+04
      .439800000000D+06 .298023223877D-07 -.296185101312D+01 -.111758708954D-07
      .965683294025D+00 .993750000000D+02 -.629360976005D+00 -.541593988135D-08
-.571452374714D-11 .513000000000D+03 .184900000000D+04
      .312000000000D+01 .000000000000D+00 -.651925802231D-08 -.605359673500D-08
      .440725000000D+06

E12 2015 06 19 02 10 00 -.138392532244D-02 -.131450406116D-09 .000000000000D+00
      .930000000000D+02 -.165531250000D+03 .285797618904D-08 .138275888459D+01
-.782497227192D-05 .346679124050D-03 .114385038614D-04 .544062509727D+04
      .439800000000D+06 .298023223877D-07 -.296185101312D+01 -.111758708954D-07

```

```

.965683294025D+00 .993750000000D+02 -.629360976005D+00 -.541593988135D-08
-.571452374714D-11 .258000000000D+03 .184900000000D+04
.312000000000D+01 .000000000000D+00 -.651925802231D-08 .000000000000D+00
.440730000000D+06

3.04          NAVIGATION DATA      M (Mixed)          RINEX VERSION / TYPE
BCEmerge      congo                  20150620 012902 GMT PGM / RUN BY / DATE
Merged GPS/GLO/GAL/BDS/QZS/SBAS navigation file      COMMENT
based on CONGO and MGEX tracking data                 COMMENT
DLR: 0. Montenbruck; TUM: P. Steigenberger           COMMENT
BDUT  5.5879354477e-09-2.042810365e-14      14 1849      TIME SYSTEM CORR
GAUT  3.7252902985e-09 5.329070518e-15 345600 1849      TIME SYSTEM CORR
GLGP -3.7252902985e-09 0.000000000e+00 345600 1849      TIME SYSTEM CORR
GLUT  1.0710209608e-08 0.000000000e+00 345600 1849      TIME SYSTEM CORR
GPGA -2.0081643015e-09-9.769962617e-15 432000 1849      TIME SYSTEM CORR
GPUT  4.5110937208e-09 7.105427358e-15 372608 1849      TIME SYSTEM CORR
QZUT  1.9557774067e-08 1.598721155e-14 61440 1850      TIME SYSTEM CORR
16                                                  LEAP SECONDS
                                                  END OF HEADER

E12 2015 06 19 02 10 00-1.383925089613e-03-1.314646169703e-10 0.000000000000e+00
9.300000000000e+01-1.655312500000e+02 2.857976189037e-09 1.382758884589e+00
-7.824972271919e-06 3.466791240498e-04 1.143850386143e-05 5.440625097275e+03
4.398000000000e+05 2.980232238770e-08-2.961851013120e+00-1.117587089539e-08
9.656832940254e-01 9.937500000000e+01-6.293609760051e-01-5.415939881349e-09
-5.714523747137e-12 5.130000000000e+02 1.849000000000e+03
3.120000000000e+00 0.000000000000e+00-6.519258022308e-09-6.053596735001e-09
4.404850000000e+05

E12 2015 06 19 02 10 00-1.383925322443e-03-1.314504061156e-10 0.000000000000e+00
9.300000000000e+01-1.655312500000e+02 2.857976189037e-09 1.382758884589e+00
-7.824972271919e-06 3.466791240498e-04 1.143850386143e-05 5.440625097275e+03
4.398000000000e+05 2.980232238770e-08-2.961851013120e+00-1.117587089539e-08
9.656832940254e-01 9.937500000000e+01-6.293609760051e-01-5.415939881349e-09
-5.714523747137e-12 2.580000000000e+02 1.849000000000e+03
3.120000000000e+00 0.000000000000e+00-6.519258022308e-09 0.000000000000e+00
4.405300000000e+05

```

----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|

A.2.4 BDS 导航数据文件示例

A.2.4.1 BDS 导航数据文件示例 1 为：

```

----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|
      3.04          NAVIGATION DATA      M (Mixed)          RINEX VERSION / TYPE
BCEmerge          montenbruck            20140517 072316 GMT PGM / RUN BY / DATE
DLR: 0. Montenbruck; TUM: P. Steigenberger          COMMENT
BDUT -9.3132257462e-10 9.769962617e-15      14 435          TIME SYSTEM CORR
                                          END OF HEADER

C01 2014 05 10 00 00 00 2.969256602228e-04 2.196998138970e-11 0.000000000000e+00
      1.000000000000e+00 4.365468750000e+02 1.318269196918e-09-3.118148933476e+00
      1.447647809982e-05 2.822051756084e-04 8.092261850834e-06 6.493480609894e+03
      5.184000000000e+05-2.654269337654e-08 3.076630958509e+00-3.864988684654e-08
      1.103024081152e-01-2.506406250000e+02 2.587808789012e+00-3.039412318009e-10
      2.389385241772e-10 0.000000000000e+00 4.350000000000e+02 0.000000000000e+00
      2.000000000000e+00 0.000000000000e+00 1.420000000000e-08-1.040000000000e-08
      5.184000000000e+05 0.000000000000e+00
----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|

```

A.2.4.2 BDS 导航数据文件示例 2 为：

```

----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|
      3.03f          N          C          RINEX VERSION / TYPE
Navigation System  CETC-54          20190116 050000 LCL PGM / RUN BY / DATE
BDS1  9.2500E+00 -2.5000E+00 3.2500E+00          f C37 IONOSPHERIC CORR
BDS2  2.0000E+00 2.6250E+00 -3.7500E-01          f C37 IONOSPHERIC CORR
BDS3  -6.2500E-01 7.5000E-01 3.7500E-01          f C37 IONOSPHERIC CORR
BDSA  6.5193E-09 1.1176E-07 -1.5497E-06 4.0531E-06 f C37 IONOSPHERIC CORR
BDSB  1.0445E+05 -4.4237E+05 3.0802E+06 -2.8180E+06 f C37 IONOSPHERIC CORR
      4      4      573      6          LEAP SECONDS
                                          END OF HEADER

C34 2019 01 16 05 00 00 4.834634601139E-04-2.636113549670E-11 0.000000000000E+00
      5.000000000000E+00-1.128437500000E+02 3.800336870713E-09-2.027524948267E-02
      -5.475245416164E-06 4.569691373035E-04 8.402392268181E-06 3.447265625000E+01
      2.772000000000E+05 1.210719347000E-08-1.373599060029E+00-7.450580596924E-09
      9.604320961833E-01 1.921484375000E+02-3.045279140671E-01-6.901001740137E-09
      -8.268201546639E-11 4.000000000000E+00 6.800000000000E+02-6.612300872803E-03
      1.901540353000E+09 0.000000000000E+00-1.641456037760E-08-2.677552402020E-09

```


9. 240000000000E+04 5. 000000000000E+00 1. 807581861968E-14 3. 000000000000E+00
C34 2019 01 16 05 00 00 4. 834635183215E-04-2. 636113549670E-11 0. 000000000000E+00
1. 000000000000E+00-1. 043437500000E+02 3. 810873023872E-09-2. 544772770286E-02
-5. 058478564024E-06 4. 566238494590E-04 8. 272938430309E-06 5. 282624931335E+03
2. 772000000000E+05 8. 381903171539E-09-1. 373599052714E+00-6. 984919309616E-09
9. 604320793598E-01 1. 949687500000E+02-2. 993511392565E-01-6. 904216159744E-09
-8. 286059433349E-11 1. 600000000000E+01 6. 800000000000E+02 0. 000000000000E+00
2. 000000000000E+00 0. 000000000000E+00-8. 000000000000E-09-8. 000000000000E-09
2. 772000000000E+05 1. 000000000000E+00 0. 000000000000E+00 0. 000000000000E+00
C34 2019 01 16 05 00 00 4. 834634601139E-04-2. 636113549670E-11 0. 000000000000E+00
5. 000000000000E+00-1. 128437500000E+02 3. 800336870713E-09-2. 027524948267E-02
-5. 475245416164E-06 4. 569691373035E-04 8. 402392268181E-06 3. 447265625000E+01
2. 772000000000E+05 1. 210719347000E-08-1. 373599060029E+00-7. 450580596924E-09
9. 604320961833E-01 1. 921484375000E+02-3. 045279140671E-01-6. 901001740137E-09
-8. 268201546639E-11 1. 000000000000E+00 6. 800000000000E+02-6. 612300872803E-03
2. 137470976000E+09 0. 000000000000E+00-3. 376044332981E-09-4. 656612873077E-10
2. 772020000000E+05 5. 000000000000E+00 1. 807581861968E-14 3. 000000000000E+00
C33 2019 01 16 05 00 00 6. 276532076299E-07-8. 082423619271E-12 0. 000000000000E+00
5. 000000000000E+00-2. 169921875000E+01 4. 224283101204E-09-2. 957861239799E+00
-1. 069158315659E-06 2. 641165046953E-04 6. 009824573994E-06-1. 009199218750E+02
2. 772000000000E+05 1. 955777406693E-08 7. 188055289755E-01 1. 024454832077E-08
9. 598719755720E-01 2. 406992187500E+02-2. 460831262357E-01-7. 009220533598E-09
-8. 607501394126E-11 4. 000000000000E+00 6. 800000000000E+02 1. 397132873535E-04
1. 901540356000E+09 0. 000000000000E+00-5. 005858838558E-08-6. 402842700481E-10
9. 240000000000E+04 5. 000000000000E+00 2. 248201624866E-15 3. 000000000000E+00
C33 2019 01 16 05 00 00 6. 277114152908E-07-8. 082423619271E-12 0. 000000000000E+00
1. 000000000000E+00-2. 170312500000E+01 4. 231604834755E-09-2. 957974688365E+00
-1. 195818185806E-06 2. 640787279233E-04 5. 960930138826E-06 5. 282612968445E+03
2. 772000000000E+05 2. 840533852577E-08 7. 188055253182E-01 1. 629814505577E-08
9. 598720172652E-01 2. 408906250000E+02-2. 459696271994E-01-7. 001005905712E-09
-8. 750364487804E-11 1. 600000000000E+01 6. 800000000000E+02 0. 000000000000E+00
2. 000000000000E+00 0. 000000000000E+00-1. 730000000000E-08-1. 730000000000E-08
2. 772000000000E+05 1. 000000000000E+00 0. 000000000000E+00 0. 000000000000E+00
C33 2019 01 16 05 00 00 6. 276532076299E-07-8. 082423619271E-12 0. 000000000000E+00
5. 000000000000E+00-2. 169921875000E+01 4. 224283101204E-09-2. 957861239799E+00
-1. 069158315659E-06 2. 641165046953E-04 6. 009824573994E-06-1. 009199218750E+02
2. 772000000000E+05 1. 955777406693E-08 7. 188055289755E-01 1. 024454832077E-08
9. 598719755720E-01 2. 406992187500E+02-2. 460831262357E-01-7. 009220533598E-09
-8. 607501394126E-11 1. 000000000000E+00 6. 800000000000E+02 1. 397132873535E-04
1. 900492800000E+09 0. 000000000000E+00-1. 408625394106E-08-1. 222360879183E-09
2. 772020000000E+05 5. 000000000000E+00 2. 248201624866E-15 3. 000000000000E+00
C01 2019 01 16 05 00 00 9. 402225259691E-05 4. 763123229168E-11 0. 000000000000E+00
1. 000000000000E+00-5. 923593750000E+02-2. 933336470952E-09 2. 238061520474E+00
-1. 927278935909E-05 3. 460699226707E-04-4. 462897777557E-06 6. 493465055466E+03
2. 772000000000E+05-2. 370215952396E-07-1. 749664553969E+00-3. 725290298462E-08
1. 134533815144E-01 1. 456875000000E+02-2. 962858987084E+00 3. 860875106660E-09
3. 317995350682E-10 1. 600000000000E+01 6. 800000000000E+02 0. 000000000000E+00
2. 000000000000E+00 0. 000000000000E+00 1. 420000000000E-08-1. 040000000000E-08
2. 772000000000E+05 0. 000000000000E+00 0. 000000000000E+00 0. 000000000000E+00
C03 2019 01 16 05 00 00-1. 093884930015E-04 6. 001776853282E-11 0. 000000000000E+00


```

1.000000000000E+00-4.438125000000E+02-2.581893260503E-09-1.584628790698E+00
-1.460593193769E-05 8.597212145105E-04-4.548579454422E-06 6.493358505249E+03
2.772000000000E+05-5.122274160385E-09-1.751447365419E+00 2.346932888031E-07
1.004648589589E-01 1.476718750000E+02 3.467373760321E-01 3.720869274855E-09
2.342954736326E-10 1.600000000000E+01 6.800000000000E+02 0.000000000000E+00
2.000000000000E+00 0.000000000000E+00 1.300000000000E-09-8.500000000000E-09
2.772000000000E+05 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00
C04 2019 01 16 05 00 00-2.123252488673E-04 1.594369081204E-11 0.000000000000E+00
1.000000000000E+00-6.226406250000E+02-4.146958451751E-09 1.908002598435E+00
-2.017430961132E-05 6.286936113611E-04-1.843553036451E-06 6.493447261810E+03
2.772000000000E+05-1.820735633373E-07-1.676703245397E+00-5.587935447693E-08
9.994124254248E-02 6.381250000000E+01-2.355839396087E+00 5.033781105760E-09
4.010881355022E-10 1.600000000000E+01 6.800000000000E+02 0.000000000000E+00
2.000000000000E+00 0.000000000000E+00 4.600000000000E-09-8.600000000000E-09
2.772000000000E+05 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00
----|----1|0---|----2|0---|----3|0---|----4|0---|----5|0---|----6|0---|----7|0---|----8|

```

A.2.5 QZSS 导航数据文件示例为：

```

----|----1|0---|----2|0---|----3|0---|----4|0---|----5|0---|----6|0---|----7|0---|----8|
3.04          N: GNSS NAV DATA      J: QZSS          RINEX VERSION / TYPE
GR25 V3.08          20140513 072944 UTC PGM / RUN BY / DATE
16            1694      7          LEAP SECONDS
                                END OF HEADER
J01 2014 05 13 08 15 12 3.323303535581D-04-1.818989403546D-11 0.000000000000D+00
6.900000000000D+01-4.927812500000D+02 2.222949737636D-09 7.641996743610D-01
-1.654587686062D-05 7.542252133135D-02 1.197867095470D-05 6.492895933151D+03
2.025120000000D+05-8.381903171539D-07-9.211997910060D-01-2.041459083557D-06
7.082252892260D-01-1.558437500000D+02-1.575843337115D+00-2.349740733276D-09
-6.793140104410D-10 2.000000000000D+00 1.792000000000D+03 1.000000000000D+00
2.000000000000D+00 1.000000000000D+00-4.656612873077D-09 6.900000000000D+01
1.989000000000D+05 0.000000000000D+00
----|----1|0---|----2|0---|----3|0---|----4|0---|----5|0---|----6|0---|----7|0---|----8|

```

A.2.6 IRNSS 导航数据文件示例为：

```

----|----1|0---|----2|0---|----3|0---|----4|0---|----5|0---|----6|0---|----7|0---|----8|
3.04          NAVIGATION DATA      I (IRNSS)          RINEX VERSION / TYPE
DecodIRNSS      montenbruck          20141004 164512 GMT PGM / RUN BY / DATE
Source: IRNSS-1A Navbits          COMMENT
                                END OF HEADER
I01 2014 04 01 00 00 00-9.473115205765e-04 1.250555214938e-12 0.000000000000e+00
0.000000000000e+00-5.820625000000e+02 4.720196615135e-09-1.396094758025e+00
-1.898035407066e-05 2.257102518342e-03-1.068413257599e-05 6.493487739563e+03

```

```

1.728000000000e+05 6.705522537231e-08-8.912102146884e-01-5.215406417847e-08
4.758105460020e-01 4.009375000000e+02-2.999907424014e+00-4.414469594664e-09
-4.839487298357e-10 1.786000000000e+03
1.130000000000e+01 0.000000000000e+00-4.190951585770e-09
1.728000000000e+05
I01 2014 04 01 02 00 00-9.473022073507e-04 1.250555214938e-12 0.000000000000e+00
1.000000000000e+00-5.101875000000e+02 4.945920303147e-09-8.741766987741e-01
-1.684948801994e-05 2.254169434309e-03-1.182407140732e-05 6.493469217300e+03
1.800000000000e+05 2.346932888031e-07-8.912408598963e-01-1.117587089539e-08
4.758065024964e-01 4.403750000000e+02-2.996779607145e+00-4.508759236491e-09
-5.464513333200e-10 1.786000000000e+03
1.130000000000e+01 0.000000000000e+00-4.190951585770e-09
1.800000000000e+05
I01 2014 04 01 04 00 00-9.472924284637e-04 1.250555214938e-12 0.000000000000e+00
2.000000000000e+00-5.100000000000e+02 5.217360181136e-09-3.491339518362e-01
-1.697987318039e-05 2.254509832710e-03-1.212581992149e-05 6.493469842911e+03
1.872000000000e+05 1.378357410431e-07-8.912725364615e-01 2.942979335785e-07
4.758010370344e-01 4.460625000000e+02-2.996772972812e+00-4.790199531038e-09
-6.039537285256e-10 1.786000000000e+03
1.130000000000e+01 0.000000000000e+00-4.190951585770e-09
1.872000000000e+05
----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|

```

A.2.7 SBAS 导航数据文件示例为：

```

----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|
3.04          N: GNSS NAV DATA    S: SBAS          RINEX VERSION / TYPE
SBAS2RINEX 3.0    CNES              20031018 140100    PGM / RUN BY / DATE
EXAMPLE OF VERSION 3.03 FORMAT                                COMMENT
SBUT  -.1331791282D-06 -.107469589D-12 552960 1025 EGNOS 5 TIME SYSTEM CORR
13                                                    LEAP SECONDS
This file contains navigation message data from a SBAS      COMMENT
(geostationary) satellite, here AOR-W (PRN 122 = # S22)    COMMENT
                                                    END OF HEADER

```

S22 2003 10 18 0 1 4-1.005828380585D-07 6.366462912410D-12 5.184420000000D+05
 2.482832392000D+04-3.593750000000D-04-1.375000000000D-07 0.000000000000D+00
 -3.408920872000D+04-1.480625000000D-03-5.000000000000D-08 4.000000000000D+00
 -1.650560000000D+01 8.360000000000D-04 6.250000000000D-08 2.300000000000D+01
 S22 2003 10 18 0 5 20-9.872019290924D-08 5.456968210638D-12 5.186940000000D+05
 2.482822744000D+04-3.962500000000D-04-1.375000000000D-07 0.000000000000D+00
 -3.408958936000D+04-1.492500000000D-03-5.000000000000D-08 4.000000000000D+00
 -1.628960000000D+01 8.520000000000D-04 6.250000000000D-08 2.400000000000D+01
 S22 2003 10 18 0 9 36-9.732320904732D-08 4.547473508865D-12 5.189510000000D+05
 2.482812152000D+04-4.325000000000D-04-1.375000000000D-07 0.000000000000D+00
 -3.408997304000D+04-1.505000000000D-03-5.000000000000D-08 4.000000000000D+00
 -1.606960000000D+01 8.800000000000D-04 6.250000000000D-08 2.500000000000D+01
 S22 2003 10 18 0 13 52-9.592622518539D-08 4.547473508865D-12 5.192110000000D+05
 2.482800632000D+04-4.681250000000D-04-1.375000000000D-07 0.000000000000D+00
 -3.409035992000D+04-1.518125000000D-03-3.750000000000D-08 4.000000000000D+00
 -1.584240000000D+01 8.960000000000D-04 6.250000000000D-08 2.600000000000D+01
 ----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|

A.2.8 GNSS 导航数据文件示例——GPS/GLONASS 数据混合为：

----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|
 3.04 N: GNSS NAV DATA M: MIXED RINEX VERSION / TYPE
 XXRINEXN V3 AIUB 20061002 000123 UTC PGM / RUN BY / DATE
 EXAMPLE OF VERSION 3.04 FORMAT COMMENT
 GPSA 0.1025E-07 0.7451E-08 -0.5960E-07 -0.5960E-07 IONOSPHERIC CORR
 GPSB 0.8806E+05 0.0000E+00 -0.1966E+06 -0.6554E+05 IONOSPHERIC CORR
 GPUT 0.2793967723E-08 0.000000000E+00 147456 1395 TIME SYSTEM CORR
 GLUT 0.7823109626E-06 0.000000000E+00 0 1395 TIME SYSTEM CORR
 14 LEAP SECONDS
 END OF HEADER
 G01 2006 10 01 00 00 00 0.798045657575E-04 0.227373675443E-11 0.000000000000E+00
 0.560000000000E+02-0.787500000000E+01 0.375658504827E-08 0.265129935612E+01
 -0.411644577980E-06 0.640150101390E-02 0.381097197533E-05 0.515371852875E+04
 0.000000000000E+00 0.782310962677E-07 0.188667086536E+00-0.391155481338E-07
 0.989010441512E+00 0.320093750000E+03-0.178449589759E+01-0.775925177541E-08
 0.828605943335E-10 0.000000000000E+00 0.139500000000E+04 0.000000000000E+00

```

0.200000000000E+01 0.000000000000E+00-0.325962901115E-08 0.560000000000E+02
-0.600000000000E+02 0.400000000000E+01
G02 2006 10 01 00 00 00 0.402340665460E-04 0.386535248253E-11 0.000000000000E+00
0.135000000000E+03 0.467500000000E+02 0.478269921862E-08-0.238713891022E+01
0.250712037086E-05 0.876975362189E-02 0.819191336632E-05 0.515372778320E+04
0.000000000000E+00-0.260770320892E-07-0.195156738598E+01 0.128522515297E-06
0.948630520258E+00 0.214312500000E+03 0.215165003775E+01-0.794140221985E-08
-0.437875382124E-09 0.000000000000E+00 0.139500000000E+04 0.000000000000E+00
0.200000000000E+01 0.000000000000E+00-0.172294676304E-07 0.391000000000E+03
-0.600000000000E+02 0.400000000000E+01
R01 2006 10 01 00 15 00-0.137668102980E-04-0.454747350886E-11 0.900000000000E+02
0.157594921875E+05-0.145566368103E+01 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00
-0.813711474609E+04 0.205006790161E+01 0.931322574615E-09 0.700000000000E+01
0.183413398438E+05 0.215388488770E+01-0.186264514923E-08 0.100000000000E+01
R02 2006 10 01 00 15 0-0.506537035108E-04 0.181898940355E-11 0.300000000000E+02
0.155536342773E+05-0.419384956360E+00 0.000000000000E+00 0.000000000000E+00
-0.199011298828E+05 0.324192047119E+00-0.931322574615E-09 0.100000000000E+01
0.355333544922E+04 0.352666091919E+01-0.186264514923E-08 0.100000000000E+01
----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|

```

A.3 气象数据文件示例

气象数据文件示例为：

```

----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|
3.04 METEOROLOGICAL DATA RINEX VERSION / TYPE
XXRINEXM V9.9 AIUB 19960401 144333 UTC PGM / RUN BY / DATE
EXAMPLE OF A MET DATA FILE COMMENT
A 9080 MARKER NAME
3 PR TD HR # / TYPES OF OBSERV
PAROSCIENTIFIC 740-16B 0.2 PR SENSOR MOD/TYPE/ACC
HAENNI 0.1 TD SENSOR MOD/TYPE/ACC
ROTRONIC I-240W 5.0 IIR SENSOR MOD/TYPE/ACC
0.0000 0.0000 0.0000 1234.5678 PR SENSOR POS XYZ/H
END OF HEADER
1996 4 1 0 0 15 987.1 10.6 89.5
1996 4 1 0 0 30 987.2 10.9 90.0
1996 4 1 0 0 45 987.1 11.6 89.0
----|---1|0---|---2|0---|---3|0---|---4|0---|---5|0---|---6|0---|---7|0---|---8|

```

附 录 B

(资料性附录)

GNSS 多系统伪距观测量的闰秒改正值偏差修正方法

GNSS 多系统伪距观测量的闰秒改正值偏差修正方法见表 B.1。

表 B.1 GNSS 多系统伪距观测量的闰秒改正值偏差修正方法

修正后伪距 ^a	原始伪距	闰秒改正偏差贡献	多系统接收机采用的系统时间
PR _{mod} (GPS)	PR(GPS)	$+ c \times (\Delta t_{LS} - \Delta t_{LS-BDS})$	BDT 系统时间
PR _{mod} (GLO)	PR(GLO)	$- c \times \Delta t_{LS-BDS}$	BDT 系统时间
PR _{mod} (BDT)	PR(GPS)	$- c \times (\Delta t_{LS} - \Delta t_{LS-BDS})$	GPS(或 GALILEO、IRNSS、QZSS)系统时间
PR _{mod} (BDT)	PR(BDT)	$+ c \times \Delta t_{LS-BDS}$	GLONASS 系统时间
PR _{mod} (GLO)	PR(GLO)	$- c \times \Delta t_{LS}$	GPS(或 GALILEO、IRNSS、QZSS)系统时间
PR _{mod} (GPS)	PR(GPS)	$+ c \times \Delta t_{LS}$	GLONASS 系统时间
注 1: c 指真空中的光速。			
注 2: Δt_{LS} 指 GPS 星历中广播的 UTC 相对于 GPS 时间的闰秒改正值。			
注 3: Δt_{LS-BDS} 指 BDS 星历中广播的 UTC 相对于 BDT 时间的闰秒改正值, $\Delta t_{LS-BDS} = \Delta t_{LS} - 14\text{ s}$ 。			
^a 修正后伪距 = 原始伪距 + / - 闰秒改正偏差贡献。			

参 考 文 献

- [1] ISO 3166-1 Codes for the representation of names of countries and their subdivisions—
Part 1:Country codes
 - [2] Receiver Independent Exchange Format(RINEX) Version 3.02(2011 年)
 - [3] Receiver Independent Exchange Format(RINEX) Version 3.04
 - [4] BeiDou Navigation Satellite System Signal in Space Interface Control Document Open
Service Signal (Version 2.0)——BDS SIS ICD (V. 2.0)
-